

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**



***BIOAVAILABILITAS DAN DAMPAK EUTROPIKASI  
TERHADAP TINGKAT PENCEMARAN TIMBAL DAN  
KADMIUM DI PANTAI KOTA MAKASSAR***

Tahun 1 dari Rencana 2 Tahun Penelitian

**Oleh :**

<b>DR. PATANG, S.Pi., M.Si</b>	<b>NIDN: 0013106902</b>
<b>DR. SUBARI YANTO, M.Si</b>	<b>NIDN: 0027076505</b>
<b>DR. ANDI HERYANTI RUKKA, S.Pi., M.Si</b>	<b>NIDN: 0020077511</b>

Dibiayai Oleh:

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat  
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi  
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018  
Nomor: 42/UN36.9/PL/2018

**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**

**MAKASSAR**

**OKTOBER, 2018**



**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : BIOAVAILABILITAS DAN DAMPAK EUTROPIKASI  
TERHADAP TINGKAT PENCEMARAN TIMBAL  
DAN KADMIUM DI PANTAI KOTA MAKASSAR

**Peneliti/Pelaksana**  
 Nama Lengkap : Dr PATANG, S.Pi, M.Si  
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar  
 NIDN : 0013106902  
 Jabatan Fungsional : Guru Besar  
 Program Studi : Pendidikan Teknologi Pertanian  
 Nomor HP : 085298370004  
 Alamat surel (e-mail) : drpatangunm@gmail.com

**Anggota (1)**  
 Nama Lengkap : Dr. Drs. SUBARIYANTO M.Si  
 NIDN : 0027076505  
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar

**Anggota (2)**  
 Nama Lengkap : ANDI HERYANTI RUKKA M.Si  
 NIDN : 0020077511  
 Perguruan Tinggi : Universitas Tadulako

**Institusi Mitra (jika ada)**  
 Nama Institusi Mitra : -  
 Alamat : -  
 Penanggung Jawab : -  
 Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun  
 Biaya Tahun Berjalan : Rp 63,000,000  
 Biaya Keseluruhan : Rp 125,754,000

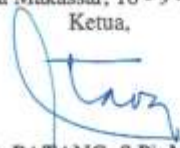
Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian



(Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd)  
NIP/NIK 196308181988031004



Kota Makassar, 10 - 9 - 2018  
Ketua,



(Dr PATANG, S.Pi, M.Si)  
NIP/NIK 196910132000031001

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : *Bioavailabilitas* dan Dampak *eutropikasi* Terhadap Tingkat Pencemaran Timbal dan Kadmium di Pantai Kota Makassar

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu
1	Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si	Ketua	Ilmu Agribisnis	UNM	35
2	Dr. Subariyanto, M.Si	Anggota 1	Pengelolaan Pesisir	UNM	25
3	Dr. Andi Haryanti Rukka, S.Pi., M.Si	Anggota 2	Manajemen Sumber daya Perikanan	Universitas Tadulako	15

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):  
Penelitian menyangkut *Bioavailabilitas* dan Dampak *eutropikasi* Terhadap Tingkat Pencemaran Timbal dan Kadmium di Pantai Kota Makassar
4. Masa Pelaksanaan  
Mulai : bulan: April tahun: 2018  
Berakhir : bulan: Nopember tahun: 2019
5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang
  - Tahun ke-1 : Rp 63.000.000,-
  - Tahun ke-2 : Rp 73.200.000,-
  - Tahun ke-3 : Rp 0
6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan) :Lapangan
7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)  
-
8. Temuan yang ditargetkan (metode, teori, produk, atau masukan kebijakan)  
Metode
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang akan mendukung pengembangan iptek):  
Permasalahan lingkungan merupakan permasalahan yang sangat penting yang perlu dikaji dan dikendalikan. Untuk melakukan pengendalian, maka diperlukan data dan informasi. Dalam penelitian ini akan mengkaji tentang *bioavailabilitas* dan dampak *eutropikasi* terhadap tingkat pencemaran timbal dan kadmium di Pantai Kota Makassar dan hal ini sesuai dengan pengembangan Reanstra UNM 2015-2019.
10. Kontribusi pada pencapaian renstra perguruan tinggi Anda (uraian sedikitnya 2 paragraf)
  - Dalam penelitian ini akan menghasilkan jurnal ilmiah internasional yang merupakan arah dari Renstra UNM Makassar dalam kaitannya dengan pengembangan dosen dan institusi, dimana diharapkan semakin banyak dosen yang melakukan penelitian, baik penelitian dasar, terapan maupun kompetitif yang melahirkan jurnal ilmiah internasional maupun buku ajar yang dapat digelajarkan.
  - Dalam bidang lingkungan, mahasiswa maupun dosen UNM diharapkan dapat melakukan penelitian yang berdaya saing tinggi yang dapat menjadi modal awal dalam pengembangan ilmu atau penerapan teknologi bidang lingkungan hidup

11. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama jurnal ilmiah internasional bereputasi atau nasional terakreditasi dan tahun rencana publikasi)
  - Jurnal ilmiah internasional: International Journal Science and Technology (IJST) tahun 2017
  - Jurnal ilmiah internasional bereputasi Asian Journal of Microbiology, Biotechnology & Environmental Science, Scopus; SJR: 0,13; H-Index 2015: 11 tahun 2019
12. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa, rekayasa sosial atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya
  - Buku tahun 2018

## DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
RINGKASAN .....	v
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
BAB 2. RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI .....	4
BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
3.1. Logam Berat Timbal (Pb) .....	6
3.2. Dampak Logam Berat Cd pada Organisme Perairan .....	
3.3. Sedimen .....	7
3.4. Pencemaran Perairan Pesisir .....	7
3.5. Eutrofikasi .....	7
BAB 4. METODE PENELITIAN .....	8
4.1. Desain penelitian .....	8
4.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	8
4.3. Bahan dan Alat .....	9
4.4. Teknik Pengumpulan Data .....	9
4.5. Pengambilan Sampel .....	9
4.6. Pengukuran Konsentrasi Pb dan Cd dengan Alat SSA .....	11
4.7. Penentuan Kadar Air Sedimen .....	12
4.8. Pengukuran Parameter Oseanografi dan Plankton .....	12
4.9. Pengukuran Eutropikasi .....	13
4.10. Analisis Data .....	13
BAB 5. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN .....	15
5.1. Anggaran Biaya .....	15
5.2. Jadwal Penelitian .....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	17

## RINGKASAN

Wilayah pesisir memiliki sumberdaya sangat beragam dan mempunyai nilai ekonomis dan memiliki berbagai fungsi lain seperti transportasi, pelabuhan, kawasan industri, rekreasi, pariwisata, kawasan pemukiman dan tempat pembuangan limbah. Wilayah pesisir juga rentang dengan berbagai masalah terutama pencemaran lingkungan.

Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan telah mengalami perkembangan dan diduga telah mengalami kerusakan lingkungan khususnya di wilayah pantai. Tingkat kerusakan lingkungan tersebut dipengaruhi oleh adanya kegiatan industri diantaranya di sepanjang muara Sungai Tallo, misalnya wilayah yang dulunya merupakan kawasan hutan mangrove dan pertambakan sekarang berubah menjadi industri dan pergudangan, limbah rumah tangga serta kegiatan pertanian di hulu seperti penggunaan pupuk, deterjen, pestisida dan proses erosi, dan hal ini akan mendorong terjadinya *eutrofikasi*. Disamping itu, perairan pantai Kota Makassar, diapit oleh dua sungai besar yaitu Sungai Tallo dan Sungai Jeneberang yang turut memberikan inputan logam berat.

Demikian pula di sekitar Pantai Losari, dengan adanya reklamasi pantai yang dilakukan Pemerintah Kota Makassar dengan melakukan penimbunan di sekitar pantai untuk menambah kawasan Pantai Losari menjadi obyek wisata sampai di Ujung Selatan pantai Kota Makassar yang berbatasan dengan Kabupaten Gowa yaitu Muara Sungai Jeneberang yang juga telah berubah menjadi tempat pemukiman dan obyek wisata, dikhawatirkan dapat menimbulkan kerusakan dan pencemaran lingkungan terutama bahaya dari buangan industri dan rumah tangga baik dalam bentuk logam berat maupun lainnya. Komponen yang terdapat dari hasil buangan berupa limbah tersebut dapat mengandung logam berat, diantaranya timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Logam Pb dan Cd, jika dalam jumlah yang besar dapat mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan, baik aspek biologis maupun aspek ekologis.

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi perairan di Pantai Losari Kota Makassar. Karena pantai ini merupakan salah satu ikon Kota Makassar, dimana jika pantai ini rusak dan tercemar dapat menimbulkan masalah yang tidak kecil. Untuk itu, diperlukan penelitian untuk mendapatkan data dan informasi awal tentang kondisi pantai saat ini.

Desain penelitian ini adalah *explanatory research* untuk mendapat kejelasan tentang kondisi logam Pb dan Cd di dalam air, sedimen dan organisme ikan. Pengambilan daerah sampel dilakukan dengan melihat dan menduga lokasi-lokasi yang rentang terhadap penyebaran logam Pb dan Cd seperti hulu dan muara sungai, pelabuhan, pertambakan, hutan mangrove, serta lokasi industri dan daerah yang banyak terdapat buangan rumah tangga. Melalui penelitian ini, diharapkan akan didapatkan data base tentang kondisi penyebaran logam Pb dan Cd mulai dari hulu sampai ke pesisir sepanjang pantai Kota Makassar untuk dibuatkan model pengelolaan yang aman bagi lingkungan.

Data yang akan dikumpulkan adalah data yang terkait dengan pola sebaran logam Pb dan Cd dalam air, sedimen dan ikan berdasarkan aspek *bioavailabilitas*, serta dampak *eutropikasi* dalam mencemari air, sedimen dan ikan. Kondisi logam Pb dan Cd yang terkait dengan *bioavailabilitas* akan analisis dengan analisis sidik ragam, dampak eutropikasi di hulu terhadap konsentrasi kandungan Pb dan Cd dalam air dan sedimen dianalisis dengan analisis deskriptif, dan model pengelolaan pantai akan dilakukan analisis dengan model regresi berganda.

Rencana penelitian ini merupakan riset dasar guna menemukan gejala, metode, informasi dan data tentang kondisi pantai Losari Kota Makassar pada saat ini dan sebagai acuan dalam melakukan pengendalian pencemaran lingkungan di Pantai Kota Makassar, dan hal ini selaras dengan Renstra Universitas Negeri Makassar tahun 2015-2019.

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **a. Permasalahan Penelitian**

Wilayah pesisir memiliki sumberdaya sangat beragam dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Disamping itu, wilayah pesisir memiliki berbagai fungsi lain seperti transportasi, pelabuhan, kawasan industri, rekreasi, pariwisata, kawasan pemukiman dan tempat pembuangan limbah (Fitriah, 2003). Selanjutnya, Yunarti (2003) menyatakan lingkungan perairan yang tercemar akan mempengaruhi unsur hara yang terkandung di dalam perairan yang merupakan zat-zat yang dibutuhkan dalam kehidupan tumbuhan.

Sementara itu, tumbuhan laut merupakan makanan bagi hewan herbivora, herbivora dimakan oleh hewan karnivora dan hewan karnivora dimakan oleh hewan omnivora (manusia). Apabila komponen diawal rantai makanan telah mengandung bahan cemaran (logam berat), maka bahan ini akan terbawa terus sampai pada tingkat organisme yang paling tinggi (manusia). Sedangkan keracunan logam berat Pb pada manusia dapat menyebabkan kerusakan otak dan sistem syaraf sentral, kelumpuhan, kerusakan ginjal, hati dan sistem reproduksi (Yuniarti, 2003).

Tekanan lingkungan yang dirasakan antara lain turunnya kualitas air lingkungan karena limbah yang dihasilkan seluruhnya akan masuk ke perairan pesisir pantai Kota Makassar. Berbagai limbah yang dapat muncul antara lain sampah organik, buangan rumah tangga, industri maupun logam berat. Dari beberapa jenis limbah tersebut, logam berat merupakan limbah yang perlu mendapat perhatian penting. Hal ini disebabkan karena limbah yang mengandung logam berat merupakan bahan yang sangat berbahaya, bersifat toksik bagi hewan, tumbuhan dan manusia serta bersifat persisten di lingkungan (Darmono, 2001).

Berbagai kegiatan manusia yang terjadi di darat dapat berdampak pada perairan. Limbah-limbah yang dibuang melalui sungai akan mengalir masuk ke laut. Sedangkan yang dibuang ke atmosfer pada akhirnya menjadi hujan dan turun ke bumi. Berbagai limbah tersebut, terutama logam berat cukup berbahaya bagi ekosistem terutama manusia. Limbah logam berat yang masuk ke alam perairan akan mengalami proses pengendapan, dan absorpsi. Pengendapan akan meningkatkan konsentrasi logam dalam sedimen, sedangkan absorpsi oleh organisme perairan akan menyebabkan terakumulasinya logam-logam tersebut dalam tubuh organisme (Lessy, 2006).

Seluruh kegiatan dan sarana perekonomian tersebut secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi kondisi perairan pesisir pantai Kota Makassar, dimana masih



banyak nelayan yang menggantungkan hidupnya dengan mata pencaharian sebagai nelayan penangkap ikan maupun aktivitas di bidang perikanan lainnya. Hasil tangkapan nelayan tersebut dikawatirkan pula sudah mengandung cemaran terutama logam berat, sehingga apabila dikonsumsi atau di jual ke masyarakat di sekitar atau konsumen, maka dikawatirkan akan berdampak pada kesehatan manusia yang mengonsumsi ikan tersebut.

Berdasarkan renstra Universitas Negeri Makassar, terutama yang terkait dengan penelitian, salah satu arahnya adalah penelitian dan pengembangan di bidang pengelolaan lingkungan hidup, dan universitas merasa perlu terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam memikirkan kondisi pesisir pantai Losari Makassar agar terhindar dari pencemaran yang dapat membahayakan biota maupun kondisi masyarakat yang bermukim di sekitar pantai tersebut, dan salah satu aspek lingkungan adalah pencemaran perairan oleh limbah buangan rumah tangga atau sumber lainnya berupa bahaya logam berat.

Komponen yang terdapat dari hasil buangan berupa limbah tersebut dapat mengandung logam berat, diantaranya Pb dan Cd. Logam berat Pb dan Cd, jika dalam jumlah yang besar dapat mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan, baik aspek biologis maupun aspek ekologis. Bahan pencemar ini jika berada di atas ambang batas dalam suatu perairan, maka akan terjadi ketidakseimbangan lingkungan perairan yang akhirnya mengganggu kehidupan perairan.

Menurut Darmono, (2001), daya racun logam Pb pada manusia akan menyebabkan kerusakan sistem syaraf pusat, kerusakan ginjal, anemia dan mengganggu kerja enzim. Demikian pula hasil penelitian Palar (1994) menyatakan dengan bahan uji organisme laut menunjukkan bahwa kandungan logam Pb dalam air pada konsentrasi 2,75-49 mg/L akan menyebabkan kematian *crustacea* setelah 245 jam, sedangkan *insect* mengalami kematian dalam waktu yang singkat 168 jam.

Kegiatan-kegiatan yang ada di pesisir akan membawa dampak langsung karena jarak lokasi kegiatan industri dekat dengan pesisir pantai. Salah satu dampak negatif yang dapat ditimbulkan adalah buangan yang kurang bermanfaat atau beracun dan tidak dikelola dengan baik sebelum dibuang ke dalam badan air akan membawa dampak buruk bagi lingkungan pesisir pantai dimana limbah rumah tangga langsung dibuang ke air. Apabila terus berlanjut akan menyebabkan polusi yang cukup berat bagi pesisir pantai.

Terkait dengan hal tersebut, Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan yang berkembang pesat sangat rentan mengalami degradasi lingkungan. Perkembangan industri di

Kota Makassar juga mengalami peningkatan yang pesat dimana jumlah industri besardan sedang tahun 2012 tercatat 157 buah, dengan tenaga kerja 1.457 orang (BPS,2013). Lebih lanjut Setiawan (2014) menyatakan berkembangnya sektor industri, selain memberikan dampak yang positif juga dapat memberikan dampak negatif. Dampak positifnya berupa perluasan lapangan pekerjaan dan peningkatan pendapatan penduduk, sedangkan dampak negatifnya adalah tingginya laju perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah ekologi, urbanisasi yang kurang terkendali, pertumbuhan penduduk yang tinggi, serta pencemaran perairan akibat pembuangan air limbah yang melampaui ambang batas.

Hasil penelitian Hamzah (2007) menyatakan pencemaran di perairan pesisir Kota Makassar diduga sudah sangat tinggi karena terdapat dua sungai besar yakni, Sungai Jeneberang dan Sungai Tallo serta kanal dan drainase kota yang semuanya bermuara di perairan pesisir Kota Makassar. Hal ini didukung pula oleh hasil penelitian Monoarfa (2002) yang menyatakan kondisi perairan di kawasan Pantai Losari Makassar sudah dikategorikan tercemar yang disebabkan antara lain kegiatan industri di Kota Makassar dan kegiatan pertanian di hulu sungai.

Dengan adanya kegiatan pertanian di hulu seperti penggunaan pupuk, deterjen, pestisida dan proses erosi, maka akan mendorong terjadinya eutrofikasi, dan jika beban bahan pencemar khususnya fosfat dan nitrogen di sungai sudah cukup tinggi, maka sungai tidak dapat melakukan pembersihan diri sebelum masuk ke pantai, dan hal ini akan menyebabkan pantai mengalami penyuburan yang cepat.

#### **b. Tujuan Khusus Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- 1) Pola sebaran logam berat Timbal (Pb) dan Cd dalam air, sedimen dan ikan berdasarkan *bioavailabilitas* di pesisir pantai Kota Makassar.
- 2) Dampak *eutropikasi* terhadap konsentrasi logam Timbal (Pb) dan Cd dalam mencemari air, sedimen dan ikandi pesisir pantai Kota Makassar.

#### **c. Urgensi Penelitian**

Oleh karena perairan pantai Kota Makassar, diapit oleh dua sungai besar, maka akan banyak mendapat inputan logam dari badan sungai dan dari daratan utama, berupa limbah industri dan limbah perkotaan. Sementara, Werorilangi *et al.*, (2013) menyatakan logam di lingkungan perairan bisa berasal dari alam dan antropogenik dapat berasal dari kegiatan manusia

di darat, dan saat ini konsentrasi logam antropogenik di lingkungan meningkat dengan pesat sejalan dengan laju pembangunan termasuk kegiatan industri

Berdasarkan kondisi tersebut, maka urgensi penelitian ini menjadi sangat penting dan perlu dilakukan. Dalam penelitian ini akan mengambil lokasi mulai dari hulu sungai sampai pada muara Sungai Tallo yang membujur ke Selatan yang terdiri atas pantai Losari sampai pada muara Sungai Jeneberang. Hal ini dilakukan karena dalam lima tahun terakhir ini perkembangan industri di Kota Makassar semakin pesat, seperti di sepanjang muara Sungai Tallo misalnya daerah yang sebelumnya merupakan kawasan hutan mangrove dan pertambakan sekarang berubah menjadi industri dan pergudangan, dan hal ini diduga turut menyumbang kerusakan lingkungan pesisir. Demikian pula di sekitar Pantai Losari, dengan adanya reklamasi pantai yang dilakukan Pemerintah Kota Makassar dengan melakukan penimbunan di sekitar pantai untuk menambah kawasan Pantai Losari menjadi obyek wisata sampai di Ujung Selatan pantai Kota Makassar yang berbatasan dengan Kabupaten Gowa yaitu Muara Sungai Jeneberang yang juga telah berubah menjadi tempat pemukiman dan obyek wisata, dikhawatirkan dapat menimbulkan kerusakan dan pencemaran lingkungan terutama bahaya dari buangan industri dan rumah tangga baik dalam bentuk logam berat maupun lainnya.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS <sup>1)</sup>	TS+1	TS+
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal <sup>2)</sup>	Internasional bereputasi			submitted	<i>published</i>	
		Nasional Terakreditasi					
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding <sup>3)</sup>	Internasional Terindeks					
		Nasional			submitted	<i>Published</i>	
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah <sup>4)</sup>	Internasional					
		Nasional					
4	<i>Visiting Lecturer</i> <sup>5)</sup>	Internasional					
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) <sup>6)</sup>	Paten					
		Paten sederhana			Draft	Terdaftar	
		Hak Cipta					
		Merek dagang					
		Rahasia dagang					
		Desain Produk Industri					
		Indikasi Geografis					
		Perlindungan Varietas Tanaman					
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu					
6	Teknologi Tepat Guna <sup>7)</sup>				Draft	Terdaftar	
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial <sup>8)</sup>				Draft	Draft	
8	Buku Ajar (ISBN) <sup>9)</sup>				proses editing	Sudah terbit	
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) <sup>10)</sup>				√	√	

## **BAB 2. RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI**

Dalam Renstra Universitas Negeri Makassar 2015-2019 telah disebutkan bahwa program peningkatan kegiatan tridharma dan pemanfaatannya bagi masyarakat dilakukan untuk mendukung tujuan peningkatan kemampuan dosen dalam publikasi ilmiah nasional dan internasional serta peningkatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen dan mahasiswa.

Dalam melaksanakan program ini, digunakan strategi antara lain meningkatnya jumlah dosen dan mahasiswa mendapatkan hibah kompetitif dalam bidang penelitian dan pengabdian masyarakat, meningkatnya kemampuan keahlian dosen, meningkatnya kemampuan dosen dalam menulis, mengoptimalkan produktivitas dosen dalam menulis artikel ilmiah.

Dalam Renstra tersebut disebutkan bahwa kalau pada tahun 2016 dosen dalam melakukan publikasi jurnal internasional baru mencapai 10%, maka pada tahun 2017 dan 2018 ini dapat meningkat menjadi 15% dan mencapai 18% pada tahun 2019. Melalui penelitian ini akan memberikan kontribusi berupa publikasi jurnal internasional yang secara langsung maupun tidak langsung akan berkontribusi terhadap mengangkat akreditasi institusi.

Demikian pula kegiatan dosen dalam melakukan publikasi buku terbitan nasional pada tahun 2016 baru mencapai 8%, maka di tahun 2017 ini dapat mencapai 20% dan 30% pada tahun 2019. Karya teknologi tepat guna dosen pada tahun 2016 baru mencapai 20%, maka diharapkan pada tahun 2017 ini dapat mencapai 25% dan 35% pada tahun 2019. Demikian pula dengan paten yang dihasilkan, kalau di tahun 2016 yang lalu baru mencapai 7 paten, maka di tahun 2017 ini dapat meningkat menjadi 8 paten dan minimal 10 paten di tahun 2019.

Pencapaian target program peningkatan kegiatan tridharma perguruan tinggi di UNM dicapai melalui peningkatan kemampuan dosen dan mahasiswa dalam menelusuri informasi jurnal ilmiah melalui internet, pelatihan penyusunan proposal hibah dalam penelitian dan pengabdian pada masyarakat, workshop penyusunan proposal penelitian dan PPM, dan workshop penyusunan karya ilmiah untuk jurnal terakreditasi nasional dan internasional, dan internasional bereputasi.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, maka Universitas Negeri Makassar dalam

bidang lingkungan dan biologi terus menerus mendorong dosen dalam melakukan kajian dan penelitian, termasuk riset dasar dalam menopang penelitian terapan bidang lingkungan. Bahkan di Universitas Negeri Makassar telah lama berdiri program studi S2 dan S3 bidang Pendidikan, Kependudukan dan Lingkungan Hidup.

Dalam bidang lingkungan hidup telah banyak penelitian yang telah dilakukan oleh dosen maupun mahasiswa Universitas Negeri Makassar. Oleh sebab itu, rencana penelitian ini sangat relevan dengan dalam ikut mendukung Renstra universitas dan masuk dalam peta jalan penelitian dan pengabdian pada masyarakat di Universitas Negeri Makassar.

### BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1. Logam Berat Timbal (Pb)

Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *Plumbum*, dan logam berat ini disimbolkan dengan Pb. Logam berat Pb termasuk ke dalam kelompok logam-logam golongan IV-A pada tabel periodik dengan nomor atom 82 dan bobot atom 207,2 (Palar, 1994).

Logam Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam. Dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *plumbum*, dan logam ini di simbolkan dengan Pb. Penyebaran logam Pb di bumi sangat sedikit. Jumlah logam Pb yang terdapat di seluruh lapisan bumi hanyalah 0,0002 % dari jumlah seluruh kerak bumi. Jumlah ini sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah kandungan logam berat lainnya yang ada di bumi (Palar, 1994).

Secara alami logam Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan logam Pb di udara dengan bantuan air hujan. Di samping itu, proses korosifikasi pada batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber logam Pb yang akan masuk ke dalam badan perairan. (Palar, 1994). Perkins dalam Tetelepta (1990) menyatakan bahwa sumber-sumber air alami untuk masyarakat tidak boleh mengandung logam Pb lebih dari 0,05 mg/l (0,05 ppm), sedangkan WHO menetapkan batas logam Pb di dalam air sebesar 0,1 mg/l.

#### 3.2. Dampak Logam Berat Cd pada Organisme Perairan

Semakin tinggi kandungan logam Cd dalam perairan, umumnya semakin banyak terakumulasi pada tubuh organisme air. Dengan demikian kemungkinan terjadinya keracunan terhadap organisme air yang bersangkutan maupun kerusakan lingkungan adalah semakin besar (Laws, 1981). Faktor konsentrasi logam berat di air menentukan akumulasi logam berat dalam tubuh organisme. Air yang mengandung 10 ppm Cd bisa mengandung logam Cd sampai 113 ppm dalam tubuh organisme. Sedangkan jenis molluska bivalvia dapat mengakumulasi sampai 352 kali lebih tinggi dari kandungan logam Cd yang terdapat dalam medianya (Sorensen, 1991).

Hasil penelitian Wright (1978) diketahui bahwa besarnya faktor konsentrasi logam Cd untuk berbagai organisme air adalah berbeda. Hewan benthos dan plankton memiliki kemampuan lebih besar dalam mengakumulasi logam Cd dibandingkan dengan ikan. Besarnya kemampuan akumulasi logam Cd (dalam satuan ppb Cd/ berat basah) pada berbagai

organisme air yang hidup dalam perairan tercemar secara berurutan yaitu : plankton = 10, molluska =  $10^3$  sampai  $10^4$ , krustacea =  $10^3$ , rumput laut = 102 sampai  $10^3$  dan ikan  $10^2$  kali.

### 3.3. Sedimen

Seluruh permukaan dasar laut ditutupi oleh partikel-partikel sedimen yang telah terendapkan secara perlahan-lahan dalam jangka waktu yang sangat lama. Secara relatif ketebalan lapisan sedimen yang terdapat diseluruh bagian lautan sangat bervariasi. Variasi ini tergantung pada kedalaman lingkungan laut, jenis sedimen, dan mekanisme pembentukannya.

Supangat dan Muawanah (2005) membagi sedimen ke dalam dua bentuk, yaitu sedimen *Terigen* dan sedimen *Biogenik*. Sedimen terigen terbentuk oleh proses pelapukan dan erosi daratan yang dibawa oleh sungai, gletser dan angin. Sedimen ini terdiri atas batu-batuan kecil, pasir, debu dan tanah liat. Sedangkan sedimen biogenik terbentuk oleh sisa-sisa organisme mikroskopik, khususnya planktonik yang merupakan hasil sekresi tulang-belulang seperti kalsium karbonat atau silika. Sedimen karbonat terdiri atas sisa-sisa *coccolithophores*, *foraminifera* dan *pteropod*, sedangkan sedimen silika (*siliceous*) berasal dari *diatom* dan *radiolaria*.

### 3.4. Pencemaran Perairan Pesisir

Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut dengan batas ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air yang masih mendapat pengaruh sifat-sifat laut seperti angin laut, pasang surut, perembesan air laut yang dicirikan oleh jenis vegetasi yang khas (Supriharyono, 2002).

Wilayah pesisir juga merupakan suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan. apabila ditinjau dari garis pantai, maka suatu wilayah pesisir memiliki dua macam batas yaitu batas sejajar garis pantai dan batas tegak lurus terhadap garis pantai. Batas wilayah pesisir ke arah laut mencakup bagian atau batas terluar dari pada daerah paparan benua (*continental shelf*) dimana ciri-ciri perairan ini masih dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat, seperti sedimentasi dan aliran air tawar maupun proses yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat, seperti penggundulan hutan dan pencemaran (dahuri, dkk., 2004)

### 3.5. Eutrofikasi

Menurut Connell dan Miller (1995), *Eutrofikasi* diperikan pertama kali oleh Weber pada tahun 1907 ketika ia memperkenalkan istilah *oligotrofik*, *mesotrofik* dan *eutrofik* (Hutchinson, 1969). OECD telah mencirikan eutrofikasi sebagai pengkayaan unsur hara pada air yang menyebabkan rangsangan suatu perubahan yang simpomatik yang meningkatkan produksi



ganggang dan makrofit, memburuknya perikanan, memburuknya kualitas air dan perubahan simptomatik lainnya yang tidak dikehendaki serta mengganggu penggunaan air (Wood, 1975 dalam Connell dan Miller, 1995).

Dalam proses *eutrofikasi* alamiah, detritus tanaman, garam-garaman, pasir dan sebagainya dari suatu daerah aliran masuk dalam aliran air dan disimpan dalam badan air selama waktu geologis. Ini menyebabkan pengkayaan unsur hara, sedimentasi, pengisian dan peningkatan biomassa (Connell dan Miller, 1988). Eutrofikasi menjadi sebuah masalah jika disebabkan oleh campur tangan manusia, karena hal-hal yang seperti inilah jangka waktu menjadi berkurang sehingga keseimbangan secara alamiah berkurang (Michael, 1994).

Eutrofikasi buatan sebagai hasil kegiatan manusia menambah kekurangan oksigen dalam zone profundal. Jadi ikan yang stenotermal, yang dapat bertahan pada suhu rendah, hanya hidup dalam danau “miskin”, dimana air di bagian dalam yang dingin tidak kekurangan oksigen (Odum, 1991).

Diutarakan juga oleh Connell dan Miller (1988), bahwa buangan, seperti limbah rumah tangga, aliran dari bak penampungan kotoran, beberapa limbah industri, aliran dari perkotaan, aliran dari pertanian dan pengelolaan hutan, serta limbah hewan mengandung unsur hara tanaman yang seringkali menyebabkan pengkayaan unsur hara dan mempercepat *eutrofikasi*.

## **BAB 4. METODE PENELITIAN**

### **4.1. Desain penelitian**

Desain penelitian ini adalah explanatory research yang merancang penelitian untuk mendapat kejelasan tentang kondisi logam timbal Pb dan Cd di dalam air, sedimen dan ikan di perairan pesisir pantai Kota Makassar yang di mulai dari Hulu dan Muara Sungai Tallo di sebelah Utara, Pantai Losari di bagian pusat kota sampai pada bagian Selatan Kota Makassar yaitu Hulu dan Muara Sungai Jeneberang. Pengambilan daerah sampel dilakukan dengan melihat dan menduga lokasi-lokasi tersebut rentang terhadap penyebaran logam Pb dan Cd seperti muara sungai, pelabuhan, daerah pertambakan, padang lamun, hutan mangrove, serta lokasi industri dan daerah yang diduga banyak terdapat buangan rumah tangga yang dapat menjadi sumber pencemaran logam Pb dan Cd. Melalui penelitian ini, diharapkan akan didapatkan data base tentang kondisi penyebaran logam Pb dan Cd di pesisir pantai pada sepanjang pantai Kota Makassar saat ini untuk dibuatkan model pengelolaan yang aman bagi lingkungan.

### **4.2. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan selama dua tahun. Untuk tahun pertama akan dilaksanakan selama 9 bulan yaitu Maret sampai Nopember 2018. Stasiun pengamatan terdiri atas 10 titik yaitu Hulu Sungai Tallo 2 titik, Hulu Sungai jeneberang 2 titik, Muara Sungai Tallo dua titik, Pelabuhan Soekarno Hatta satu titik, sekitar Pantai Losari satu titik dan Muara Sungai Jeneberang dua titik.

Kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan meliputi persiapan alat, pengambilan sampel, analisis sampel di laboratorium dan analisis data hasil penelitian. Untuk analisis butiran sedimen akan dilakukan pada laboratorium akan dianalisis di laboratorium kimia Jurusan Budidaya Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, sedangkan analisis logam berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom akan dilakukan di Laboratorium BPPMHP Makassar.



Gambar 1. Dena Lokasi Penelitian

### 4.3 Penelitian Tahun I

#### a. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air, asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ), aquadest steril dan sedimen. Untuk menunjang penelitian ini akan digunakan beberapa jenis peralatan antara lain Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS), Thermometer, current meter, stopwatch, pH meter, DO meter, hand refraktometer, botol sampel, tali berskala, plankton net, neraca analitik, pemanas listrik, kertas saring whatman dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium kimia, kalkulator, alat tulis menulis, tabel pasang surut. Peralatan untuk mengambil dan menyimpan sampel berupa pipa paralon, kantong plastik, botol sampel dan cool box

#### b. Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel air dilakukan langsung pada setiap stasiun yang telah ditentukan yang selanjutnya di analisis di laboratorium. Parameter penunjang yang merupakan data sekunder meliputi, kecepatan arus dan arah arus perairan, pengukuran suhu, Oksigen terlarut, salinitas, daya hantar listrik dan pH dilakukan langsung di stasiun penelitian dengan berpedoman pada data yang diperoleh melalui penelusuran data dari beberapa instansi yang terkait dengan parameter yang diperlukan, diantaranya Dinas perikanan, Perum Pelabuhan, Departemen Perhubungan laut serta instansi lain yang terkait.

### **c. Pengambilan Sampel**

#### **1). Pengambilan Sampel Air**

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol sampel 500 ml yang sebelumnya telah direndam dan dibilas dengan asam nitrat 1:1 untuk menghilangkan ion-ion pengganggu dalam bobol sampel. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 5 kali pada kedalaman kurang lebih 2 meter dari permukaan air. Sampel kemudian disaring dengan kertas saring kedalam botol sampel dan disimpan dalam freezer. Pada saat di bawa ke laboratorium, sampel di simpan dalam cool box.

Sampel air didestruksi asam sebelum diukur dengan Spektofotometer Serapan Atom (SSA). Prosedur destruksi diawali dengan memasukkan 100 ml sampel air kedalam labu erlenmeyer, kemudian ditambahkan 5 ml asam nitrat dan dipanaskan sampai larutan contoh hampir kering. Setelah itu, disaring ke dalam labu takar 100 ml, dan diencerkan dengan aquades sampai cukup. Selanjutnya, sampel uji dipipet 20 ml dan dimasukkan dalam 6 buah labu takar 25 ml, lalu ditambahkan larutan adisi standar dengan konsentrasi 0,0, 1,0, 5,0, 10,0, 15,0 dan 20,0 mg/l. Selanjutnya sampel diencerkan dengan aquades sampai tanda tera, kemudian diukur dengan Spektofotometer Serapan Atom (Lessy, 2006).

Bersamaan dengan pengambilan sampel air juga dilakukan pengukuran suhu, salinitas, oksigen terlarut dan pH, serta pengambilan sampel air untuk penentuan jenis plankton yang dominan pada perairan masing-masing stasiun.

#### **2). Pasang Surut dan Pola Arus**

Pola pasang surut diketahui dengan cara melihat tabel pasang surut. Data sekunder berupa daftar dan grafik pasang surut yang dilakukan oleh Dinas Hidrooseanografi TNI-AL digunakan sebagai patokan untuk menentukan waktu pemantauan. Data pasang surut yang diperoleh diplot dalam bentuk grafik untuk melihat dan mendiskripsikan pola pasang surut di perairan pesisir pantai Kota Makassar.

Pemantauan pola arus perairan meliputi arah dan kecepatan arus dilakukan pada perairan pesisir pantai di setiap stasiun pengamatan. Pemantauan arah dan kecepatan arus dilakukan pada saat air surut. Data hasil pengukuran arah dan kecepatan arus perairan akan di buat dalam bentuk tabel dan diplotkan dalam bentuk grafik dua dimensi dalam peta dasar untuk mendiskripsikan pola arus perairan pesisir pantai Kota Makassar.

#### **3) Ikan**

Pengambilan sampel ikan dilakukan pada setiap stasiun sebanyak 2 kali untuk 8 lokasi/stasiun yaitu muara Sungai Tallo, Pelabuhan Soekarno-Hatta, Pantai Losari dan Muara Sungai Jeneberang. Pengambilan sampel dilakukan dengan menangkap ikan dengan menggunakan gill net yang ada di sekitar stasiun pengamatan sebanyak 5 ekor untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis (Asni, 2001).

#### 4). Pengambilan dan Perlakuan Sampel Sedimen

Sampel sedimen diambil dengan menggunakan pipa paralon pada kedalaman kurang lebih 20 cm, yang ditancapkan ke dalam sedimen pada masing-masing stasiun tempat pengambilan sampel. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada masing-masing stasiun pengambilan sampel/pengamatan kemudian dikompositkan. Selanjutnya, sampel yang didapatkan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama satu hari. Sampel yang telah kering, kemudian dimasukkan ke dalam botol gelas dan disimpan dalam coll box untuk kemudian dibawa ke laboratorium.

Sampel sedimen yang diperoleh, kemudian didestruksi asam sebelum diukur dengan spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Prosedur destruksi dimulai dengan mengeringkan sampel dalam oven pada suhu 105°C, kemudian digerus sampai halus dengan menggunakan lumpang porselen dan dihomogenkan. Selanjutnya, ditimbang sebanyak 3 gr sampel, lalu dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml, lalu ditambahkan 25 ml air suling, lalu diaduk dengan pengaduk. Setelah itu, sampel diasamkan dengan asam pekat 5-10 ml dan diaduk sampai rata. Kemudian beberapa batudidih dimasukkan ke dalam labu dan dipanaskan pada *hot plate* sampai volume contoh uji tinggal kurang lebih 10 ml. Setelah itu, diangkat dan dianginkan. selanjutnya, ditambahkan 5 ml asan nitrat pekat dan 1-3 ml asam perklorat pekat, dan dipanaskan kembali sampai terbentuk asap putih. Pemanasan ini dilakukan sampai terlihat larutan yang jernih. Setelah jernih didinginkan, lalu disaring ke dalam labu takar 100 ml. Kemudian dicukupkan volumenya dengan aquades sampai 100 ml. Sampel uji siap diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom (Lessy, 2006).

#### d. Pengukuran Konsentrasi Pb dan Cd dengan Alat SSA

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) diatur dan dioptimalkan untuk pengujian timbal sesuai dengan petunjuk penggunaan alat. Larutan kerja diaspirasikan ke dalam spektrofotometer Serapan Atom pada panjang gelombang optimal di sekitar 217,0 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian dibuatkan kurva kalibrasi dan ditentukan persamaan garis lurus nya. Nilai pengukuran absorban larutan standar berfungsi sebagai fungsi Y dan konsentrasi larutan standar

sebagai fungsi X, sehingga dari hasil pengukuran absorban larutan standar dapat diperoleh persamaan garis regresi linear dengan rumus :

$$Y = a + bx$$

Apabila linearitas kurva kalibrasi, maka diperoleh nilai  $(r^2) = 1$

Selanjutnya, konsentrasi logam berat Pb dan Cd dalam air didapat menurut petunjuk Dean (2003), dimana perpotongan antara perpanjangan garis regresi dengan sumbu X menunjukkan nilai konsentrasi logam berat Pb dan Cd dalam air. Sedangkan konsentrasi Pb dan Cd dalam sedimen dihitung dengan persamaan (SNI 06-6992.3-2004) :

$$C_{Pb/Cd} = \frac{C \times V}{B}$$

Dimana :

$C_{Pb/Cd}$  = Kadar timbal Pb dalam sedimen

C = Kadar Pb dan Cd yang diperoleh dari kurva kalibrasi

V = Volume akhir

B = Berat contoh uji

#### **e. Penentuan Kadar Air Sedimen**

Untuk sampel sedimen hanya ditentukan kadar airnya saja. Prosedur penentuannya diawali dengan menimbang cawan porselen kosong sampai diperoleh bobot yang tetap. Selanjutnya, sampel sedimen ditimbang dengan teliti kedalam cawan porselen sebanyak 5 gr. Kemudian sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 4 jam. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator. Selanjutnya, ditimbang kembalidan dicatat berat cawan akhir. Kehilangan bobot menunjukkan kadar air.

Perhitungan kadar air dilakukan dengan persamaan (Qadar, 2000 dalam Lessy, 2006) sebagai berikut : Kadar air (%) = [ bobot yang hilang (gr) / bobot cuplikan (gr) x 100%].

#### **e. Pengukuran Parameter Oseanografi dan Plankton**

Parameter-parameter oseanografi dan plankton yang diukur dan metode pengukurannya disajikan pada Tabel 2, berikut ini :

Tabel 2. Beberapa Parameter Air serta Metode yang Digunakan

No	Parameter	Satuan	Alat/Metode
1	Suhu	$^{\circ}\text{C}$	Horiba
2	Salinitas	ppt	Horiba
3	pH	-	Horiba
4	DO	ppm	Horiba
5	TSS	mS/cm	Horiba
6	Plankton	-	Plankton net

Sumber : Lessy, 2006

#### f. Pengukuran Eutropikasi

Pengambilan contoh air dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu satu minggu. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diambil secara langsung di lokasi, dan data sekunder yang dikumpulkan dari berbagai hasil penelitian. Pengukuran dilakukan terhadap parameter utama tingkat kesuburan yang meliputi produktivitas primer, N total, P total, dan penetrasi cahaya (Suwandi *et al.*, 2013).

#### g. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui kondisi logam berat timbal Pb dan Cd yang terkait dengan bioavailabilitas di sekitar pantai Kota Makassar akan dilakukan analisis data dengan analisis sidik ragam cara terhadap data yang diperoleh, selanjutnya disajikan dalam bentuk gambar dan grafik, kemudian dibahas secara deskriptif dengan membandingkan antara data lapangan dan baku mutu air (Yuniarti, 2003).
- 2) Untuk mengetahui dampak eutropikasi di hulu terhadap konsentrasi kandungan logam berat (Pb) dan Cd terhadap air dan sedimen akan dianalisis deskriptif.
- 3) Untuk mengetahui model pengelolaan pantai Kota Makassar yang terkait dengan cemaran Logam Pb dan Cd dalam air, sedimen dan ikan akan dilakukan analisis dengan model regresi berganda (Gasperz, 1991) sebagai berikut :

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

Dimana :

$$\hat{Y} = \text{Kualitas baku mutu air sampel}$$

$$X_1 = \text{Kandungan logam Pb dan Cd pada sedimen}$$

$$X_2 = \text{Kandungan logam Pb dan Cd pada air}$$

$$X_3 = \text{Kandungan logam Pb dan Cd pada kerang dara}$$

$\beta_0$  = a = intersep (perpotongan)

$\beta_1, \beta_2$  = b = Slop (kemiringan)

Selanjutnya untuk menguji hubungan antara Kandungan logam Pb dan Cd pada air, sedimendan ikandianalisis dengan analisis statistik “ *correlation analysis*” yang diformulasikan sebagai berikut (Mustafa, 1996) :

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x) (\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2 - n \sum y^2 - (\sum y)^2}$$

dimana :

X = Variabel bebas

Y = Variabel terikat



## BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pola sebaran logam berat Timbal (Pb) dan Cd dalam air, sedimen dan ikan berdasarkan *bioavailabilitas* di pesisir pantai Kota Makassar.

Dalam menganalisis potensi bahaya logam, sangat penting mengidentifikasi sumber logam yang masuk ke perairan, apakah bersumber dari kegiatan manusia atau alamiah, karena potensi bioavailabilitas logam di sedimen sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan monitoring dan evaluasi pencemaran logam dalam suatu lokasi.

Pada saat berada di perairan, logam berada dalam bentuk partikel dan/atau akan secara cepat terserap pada partikel yang berada di kolom air, yang pada akhirnya akan berasosiasi dengan partikel tersuspensi di kolom air atau akan terakumulasi di sedimen dasar. Pada saat di sedimen, logam berat dapat diakumulasi oleh organisme bentik yang hidup dan mencari makan di sedimen. Organisme bentik, menjadi dasar dari rantai makanan, pada akhirnya bisa menjadi agen transfer logam dari sedimen dasar ke tropik level yang lebih tinggi dan menyebabkan dampak negatif (Stecko and Bendell-Young, 2000). Akan tetapi konsentrasi total logam yang ada di sedimen tidak selalu berkorelasi positif dengan respon yang timbul pada biota (Nowierski *et al.*, 2002). Hal ini disebabkan oleh perbedaan *species* logam yang terkait pada fraksi sedimen tertentu yang tersedia (*bioavailable*) dan bisa menimbulkan dampak negatif terhadap biota.

Pada saat logam berada pada fase solid, yaitu di sedimen, logam akan berpartisi pada fraksi-fraksi di sedimen, yang pada akhirnya akan menentukan bioavailabilitasnya bagi biota. Oleh karena itu dalam menentukan penilaian dampak berbahaya (*risk asesment*) dari logam terhadap kehidupan biota dan ekosistem perairan secara keseluruhan, bukan hanya konsentrasi total logam yang berada di perairan yang menentukan akan tetapi konsentrasi logam yang tersedia secara biologis (*bioavailability*) juga sangat berpengaruh. Selain daripada itu, sangat penting mengidentifikasi sumber logam yang masuk ke perairan, apakah bersumber dari kegiatan manusia (antropogenik) atau alamiah. Informasi tersebut di atas sangat dibutuhkan untuk menunjang kegiatan monitoring dan evaluasi pencemaran logam dalam suatu lokasi.

Hasil penelitian spesiasi menunjukkan bahwa logam di sedimen berikatan pada fraksi yang berbeda dengan kekuatan ikatan yang juga berbeda, dimana perbedaan ikatan tersebut mengindikasikan reaktivitas sedimen serta dapat digunakan untuk menilai risiko bahaya yang ditimbulkan oleh logam di lingkungan perairan. Dalam menilai risiko tersebut, suatu indeks penilaian risiko, yaitu *Risk Asessment Code* (RAC) digunakan dalam penilaian ketersediaan

(availabilitas) logam di sedimen dengan mengaplikasikan suatu skala pada nilai persentasi logam di fraksi *exchangeable* dan karbonat (Sundaray *et al.*, 2011).

Kategori risiko berdasarkan RAC dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Risk Assessment Code (RAC)\**

Kategori	Risiko	Logam fraksi 1 (% dr total)
I	Tidak berisiko (TB)	< 1
II	Risiko rendah (RR)	1 – 10
III	Risiko sedang (RS)	11 – 30
IV	Risiko tinggi (RT)	31 – 50
V	Sangat berisiko tinggi (SBT)	> 50

\*Sumber: Perin *et al.*, 1995 dalam (Sundaray *et al.*, 2011)

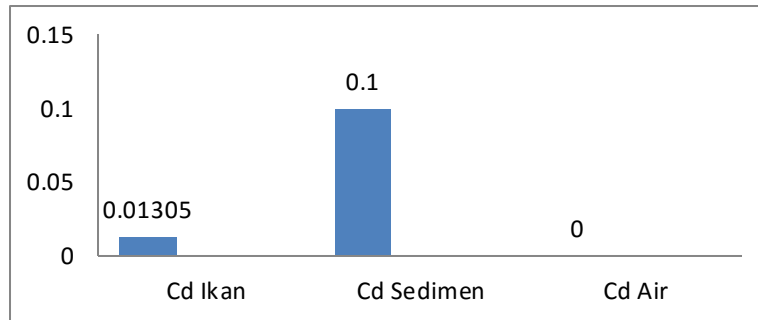
Pola penyebaran Pb terlihat relatif berbeda. Konsentrasi tinggi terlihat pada lokasi Losari, Benteng dan Paotere. Kemungkinan karena ketiga lokasi tersebut berada paling dekat dengan kota Makassar sehingga mendapat sumbangan Pb yang berasal dari buangan kendaraan bermotor.

#### 1. Stasiun 1. Hulu Sungai Jeneberang

##### a. Kadmium (Cd)

Semakin tinggi kandungan logam Cd dalam perairan, umumnya semakin banyak terakumulasi pada tubuh organisme air. Dengan demikian kemungkinan terjadinya keracunan terhadap organisme air yang bersangkutan maupun kerusakan lingkungan adalah semakin besar (Laws, 1981). Faktor konsentrasi logam berat di air menentukan akumulasi logam berat dalam tubuh organisme. Air yang mengandung 10 ppm Cd bisa mengandung logam Cd sampai 113 ppm dalam tubuh organisme. Sedangkan jenis molluska bivalvia dapat mengakumulasi sampai 352 kali lebih tinggi dari kandungan logam Cd yang terdapat dalam mediana (Sorensen, 1991).

Hasil pengukuran kadar kadmium (Cd) pada stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa kandungan kadmium di hulu Sungai Jeneberang pada sampel ikan menunjukkan nilai 0.01305 mg/kg, kandungan kadmium pada sedimen kurang dari 0.1 mg/kg serta kandungan kadmium pada air sampel justru tidak ditemukan.

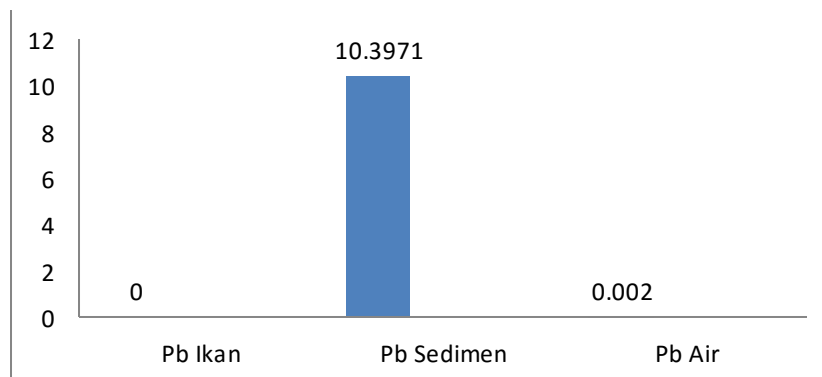


Gambar 1. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 1

b. Timbal (Pb)

Secara alami logam Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan logam Pb di udara dengan bantuan air hujan. Di samping itu, proses korosifikasi pada batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber logam Pb yang akan masuk ke dalam badan perairan. (Palar, 1994). Perkins *dalam* Tetelepta (1990) menyatakan bahwa sumber-sumber air alami untuk masyarakat tidak boleh mengandung logam Pb lebih dari 0,05 mg/l (0,05 ppm), sedangkan WHO menetapkan batas logam Pb di dalam air sebesar 0,1 ppm.

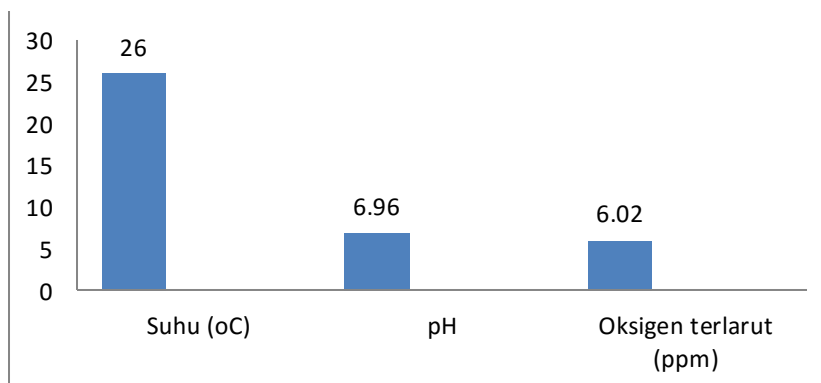
Kandungan timbal pada sampel ikan, sedimen dan air di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Timbal (Pb) pada ikan dibawah < 0.10 mg/kg, timbal pada tanah 10.3971 ppm Pb dalam air sebesar 0.002. Dengan demikian kandungan Pb dalam air pada stasiun 1 masih termasuk kategori belum berbahaya menurut Perkins *dalam* Tetelepta (1990) yaitu tidak boleh mengandung logam Pb lebih dari 0,05 ppm, demikian pula dengan WHO yang menetapkan batas logam Pb di dalam air sebesar 0,1 ppm.



Gambar 2. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 1

### c. Kualitas Air

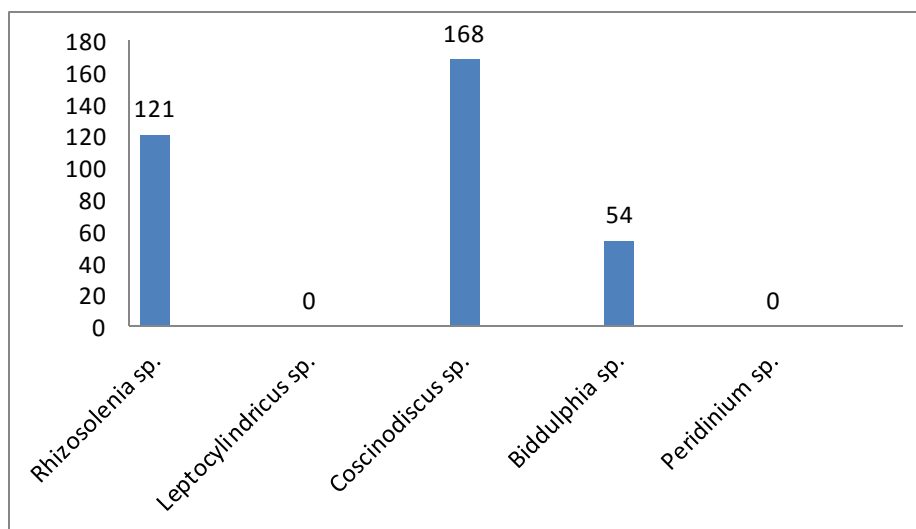
Kualitas air pada stasiun 1 yang merupakan lokasi dekat hulu Sungai Jeneberang dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menunjukkan kandungan suhu rata-rata perairan selama pengamatan sebesar 26°C, pH 6.96 dan oksigen terlarut 6.02 ppm. Kandungan kualitas air yang demikian masih memenuhi syarat untuk kehidupan organisme perairan.



Gambar 3. Kualitas Air pada Stasiun 1 Selama Pengamatan

### d. Plankton

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa pada Stasiun 1 yaitu lokasi Hulu Sungai Jeneberang jenis fitoplankton didominasi oleh jenis *Coscinodiscus* sp., diikuti oleh jenis *Rhizosolenia* sp. dan jenis *Biddulphia* sp.

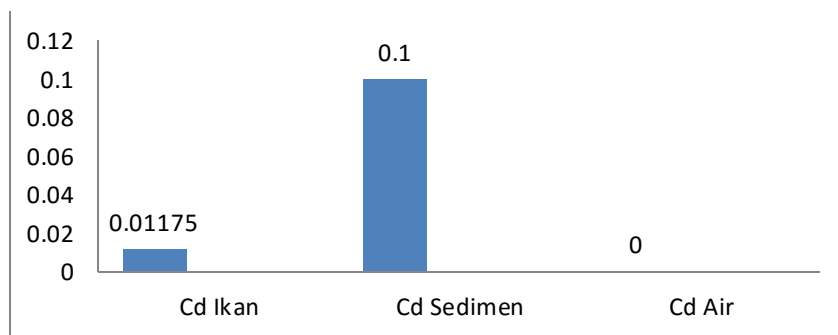


Gambar 4. Hulu Sungai Jeneberang

## 2. Stasiun 2. Bendungan Bili-bili

### a. Kadmium (Cd)

Semakin tinggi kandungan logam Cd dalam perairan, umumnya semakin banyak terakumulasi pada tubuh organisme air. Dengan demikian kemungkinan terjadinya keracunan terhadap organisme air yang bersangkutan maupun kerusakan lingkungan adalah semakin besar (Laws, 1981). Kadmium pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4. Kadmium (Cd) Ikan 0.01175 mg/kg, Cd tanah dibawah 0.10 mg/kg dan Cd air tidak ditemukan.

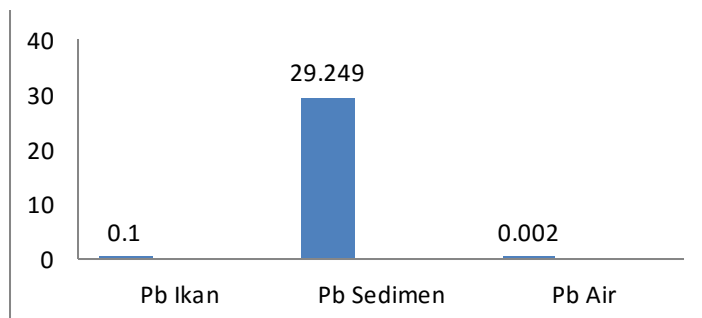


Gambar 5. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 2

Faktor konsentrasi logam berat di air menentukan akumulasi logam berat dalam tubuh organisme. Air yang mengandung 10 ppm Cd bisa mengandung logam Cd sampai 113 ppm dalam tubuh organisme. Sedangkan jenis molluska bivalvia dapat mengakumulasi sampai 352 kali lebih tinggi dari kandungan logam Cd yang terdapat dalam medianya (Sorensen, 1991).

#### b. Timbal (Pb)

Logam Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam. Dalam bahasa ilmiahnya dinamakan plumbum, dan logam ini di simbolkan dengan Pb. Penyebaran logam Pb di bumi sangat sedikit. Jumlah logam Pb yang terdapat di seluruh lapisan bumi hanyalah 0,0002 % dari jumlah seluruh kerak bumi. Jumlah ini sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah kandungan logam berat lainnya yang ada di bumi (Palar, 1994). Kandungan timbal (Pb) ikan, sedimen dan air sampel pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 6.

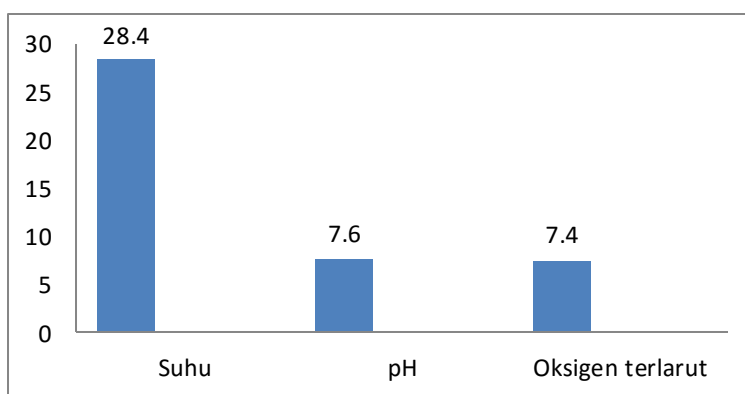


Gambar 6. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 2

Pada Gambar 5 menunjukkan kandungan Pb ikan sebesar 0.1 ppm, Pb sedimen sebesar 29.249 mg/kg dan Pb air sebesar 0.002 ppm. Perkins *dalam* Tetelepta (1990) menyatakan bahwa sumber-sumber air alami untuk masyarakat tidak boleh mengandung logam Pb lebih dari 0,05 ppm (0,05 ppm), sedangkan WHO menetapkan batas logam Pb di dalam air sebesar 0,1 ppm. Dengan demikian, kandungan Pb pada stasiun 2 belum masuk kategori yang membahayakan.

#### c. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu dalam kehidupan organisme perairan. Kualitas air yang tidak sesuai yang dibutuhkan organisme perairan akan menimbulkan berbagai permasalahan. Kualitas air pada stasiun 2 selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.

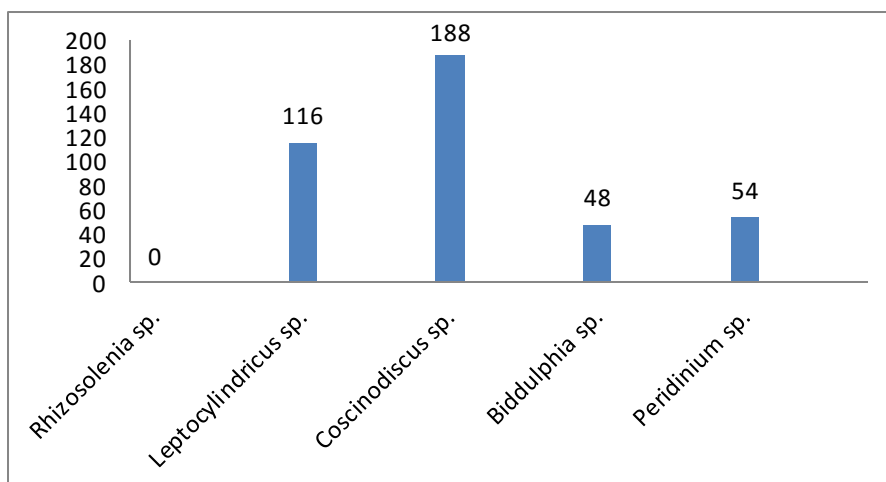


Gambar 7. Kualitas Air pada Stasiun 2 Selama Pengamatan

Pada Gambar 7 menunjukkan suhu perairan selama penelitian rata-rata sebesar 28.4°C, pH sebesar 7.6 dan oksigen terlarut sebesar 7.4 ppm. Nilai kualitas air pada stasiun 2 tersebut masih tergolong kualitas air yang sesuai dengan kebutuhan organisme perairan.

#### d. Plankton

Pada Gambar 8 menunjukkan jenis fitoplankton yang mendominasi pada stasiun 2 yaitu Bendungan Bili-bili adalah fitoplankton dari jenis *Coscinodiscus* sp., diikuti oleh jenis *Leptocylindricus* sp., *Peridinium* sp., dan jenis *Biddulphia* sp.



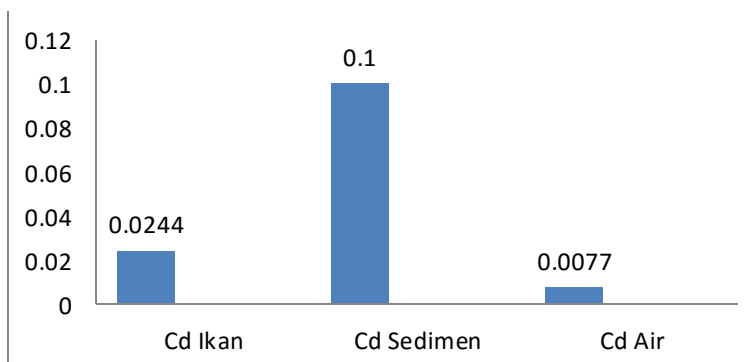
Gambar 8. Jenis Fitoplankton pada Stasiun 2 Bendungan Bili-Bili

### 3. Stasiun 3. Hulu Sungai Tallo

#### a. Kadmium (Cd)

Semakin tinggi kandungan logam Cd dalam perairan, umumnya semakin banyak terakumulasi pada tubuh organisme air. Dengan demikian kemungkinan terjadinya keracunan terhadap organisme air yang bersangkutan maupun kerusakan lingkungan adalah semakin besar (Laws, 1981).

Kandungan Cd pada lokasi penelitian yaitu stasiun 3 yang merupakan lokasi di hulu Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 3

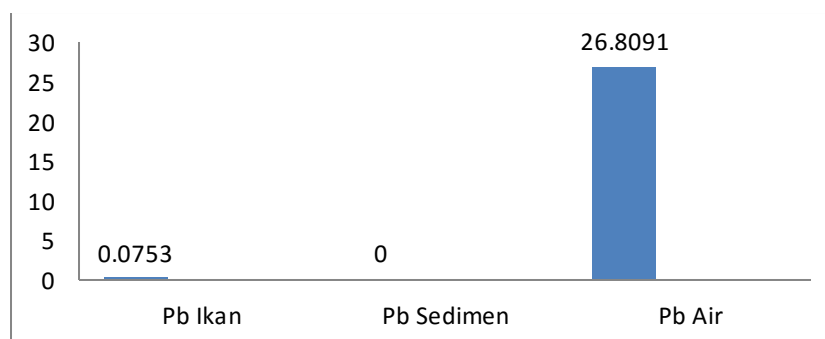
Pada Gambar 9 menunjukkan kandungan kadmium pada ikan sampel sebesar 0.0244 mg/kg, sedimen dibawah 0.10 mg/kg dan kandungan kadmium air sampel sebesar 0.0077 ppm. Faktor konsentrasi logam berat di air menentukan akumulasi logam berat dalam tubuh organisme. Air yang mengandung 10 ppm Cd bisa mengandung logam Cd sampai 113 ppm

dalam tubuh organisme. Sedangkan jenis molluska bivalvia dapat mengakumulasi sampai 352 kali lebih tinggi dari kandungan logam Cd yang terdapat dalam medianya (Sorensen, 1991).

#### b. Timbal (Pb)

Secara alami logam Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan logam Pb di udara dengan bantuan air hujan. Di samping itu, proses korosifikasi pada batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber logam Pb yang akan masuk ke dalam badan perairan. (Palar, 1994). Perkins *dalam* Tetelepta (1990) menyatakan bahwa sumber-sumber air alami untuk masyarakat tidak boleh mengandung logam Pb lebih dari 0,05 ppm, sedangkan WHO menetapkan batas logam Pb di dalam air sebesar 0,1 mg/l.

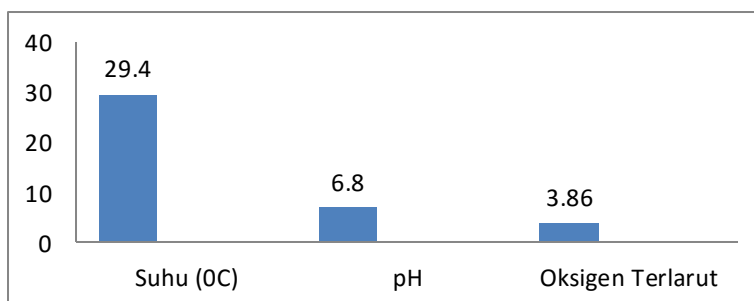
Kandungan Timbal pada stasiun 3 yang merupakan lokasi penelitian di hulu Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 10. Pada Gambar 10 menunjukkan nilai kadar Pb pada ikan sampel sebesar 0.0753 mg/kg.



Gambar 8. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 3

#### c. Kualitas Air

Kualitas air memegang peranan penting bagi kehidupan organisme perairan. Kualitas air pada lokasi penelitian yaitu stasiun 3 di bagian Hulu Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 11.



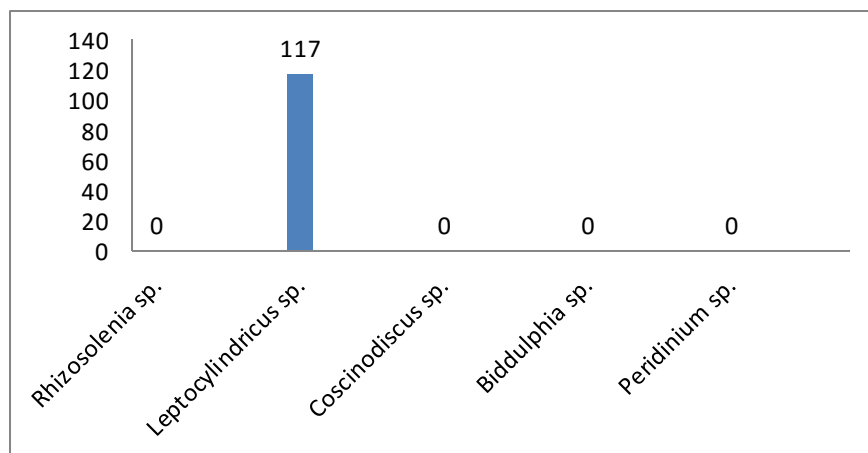
Gambar 11. Kualitas Air pada Stasiun 3 Selama Pengamatan



Pada stasiun 3 menunjukkan bahwa kualitas air di stasiun 3 yaitu Hulu Sungai Tallo terlihat bahwa suhu perairan masih dalam kondisi yang sesuai dengan kehidupan organisme perairan. Namun pH air sudah tergolong rendah karena di bawah 7. Demikian pula dengan kandungan oksigen terlarut dengan nilai 3.86 menunjukkan nilai oksigen yang kurang sesuai dengan kebutuhan organisme perairan, apalagi pengukuran dilakukan pada saat pagi hari.

#### d. Plankton

Pada gambar 12 menunjukkan jenis plankton khususnya fitoplankton pada stasiun 3 yaitu Hulu Sungai Tallo hanya ditemukan fitoplankton jenis *Leptocylindricus* sp.

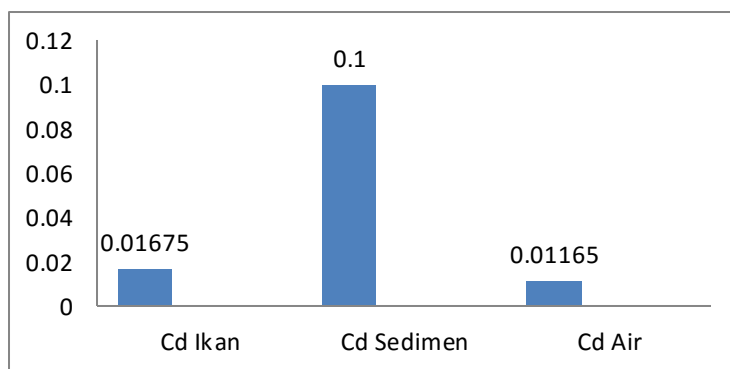


Gambar 12. Plankton pada Stasiun 3 lokasi Hulu Sungai Tallo

#### 4. Stasiun 4. Jembatan Tallo

##### a. Kadmium (Cd)

Semakin tinggi kandungan logam Cd dalam perairan, umumnya semakin banyak terakumulasi pada tubuh organisme air. Dengan demikian kemungkinan terjadinya keracunan terhadap organisme air yang bersangkutan maupun kerusakan lingkungan adalah semakin besar (Laws, 1981). Kandungan kadmium (Cd) di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 13.

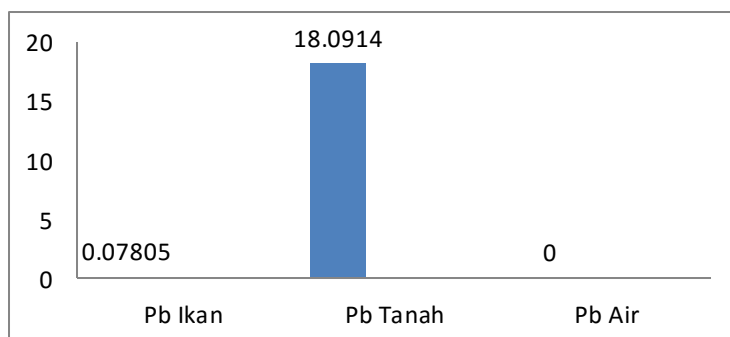


Gambar 13. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 4

Kandungan Kadmium sampel ikan pada lokasi penelitian di stasiun 4 yaitu Jembatan Tallo menunjukkan nilai 0.01675 mg/kg, kadmium sedimen dibawah 0.1 mg/kg dan kadmium air sebesar 0.01165 ppm. Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 nilai kadmium air maksimum 0.01 ppm, kadmium biota maksimum 0.001 mg/kg. Dengan demikian, kandungan kadmium pada air telah memenuhi kandungan maksimum, sedangkan kadmium untuk biota ikan sudah melebihi kandungan kadmium yang dipersyaratkan yaitu 0.01675 lebih besar dari 0.001 mg/kg. Hal ini berarti bahwa pada stasiun ini sudah tercemar logam berat kadmium.

#### b. Timbal (Pb)

Logam Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam. Dalam bahasa ilmiahnya dinamakan plumbum, dan logam ini di simbolkan dengan Pb. Penyebaran logam Pb di bumi sangat sedikit. Jumlah logam Pb yang terdapat di seluruh lapisan bumi hanyalah 0,0002 % dari jumlah seluruh kerak bumi. Jumlah ini sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah kandungan logam berat lainnya yang ada di bumi (Palar, 1994). Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 4 yaitu sekitar Jembatan Tallo dapat dilihat pada Gambar 14.

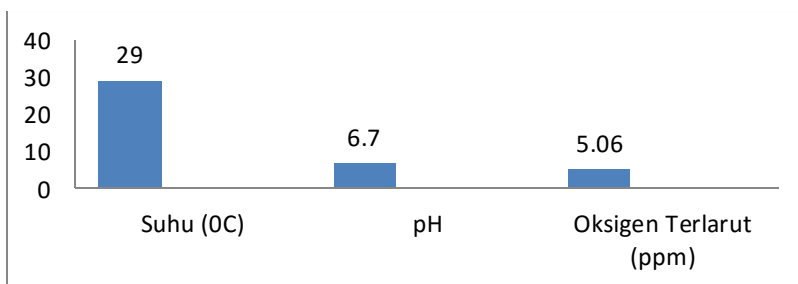


Gambar 14. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 4

Pada Gambar 14 menunjukkan kandungan timbal (Pb) pada stasiun 4, khususnya pada ikan sebesar 0.07805 mg/kg, kandungan timbal pada sedimen sebesar 18.0914 mg/kg dan tidak ditemukan logam berat timbal pada air. Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan timbal air maksimum 0.05 ppm, timbal pada biota maksimum 0.008 ppm. Dengan demikian, kandungan timbal pada di stasiun ini masih baik, tetapi kandungan timbal pada biota ikan sudah sangat tinggi sebesar 0.07805 jauh lebih tinggi dari yang dipersyaratkan yaitu sebesar 0.008 ppm.

#### c. Kualitas Air

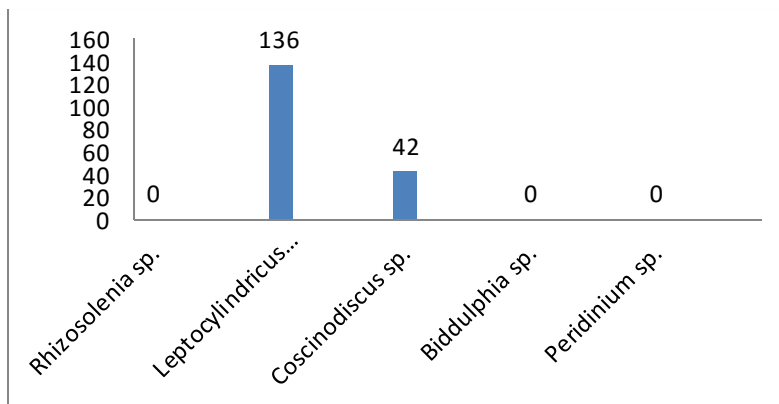
Kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 15. Pada Gambar 15 menunjukkan nilai rata-rata suhu air di lokasi penelitian yaitu di stasiun 4 Jembatan Tallo sebesar 29°C, pH sebesar 6.7 dan oksigen terlarut sebesar 5.06 ppm. Kondisi kualitas air ini cenderung masih baik untuk kehidupan organisme perairan, kecuali pH sedikit agak rendah karena dibawah nilai 7.



Gambar 15. Kualitas Air pada Stasiun 4 Selama Pengamatan

#### d. Plankton

Pada Gambar 16 menunjukkan bahwa jenis fitoplankton pada stasiun 4 didominasi oleh jenis fitoplankton *Leptocylindricus* sp. dan fitoplankton jenis *Coscinodiscus* sp.

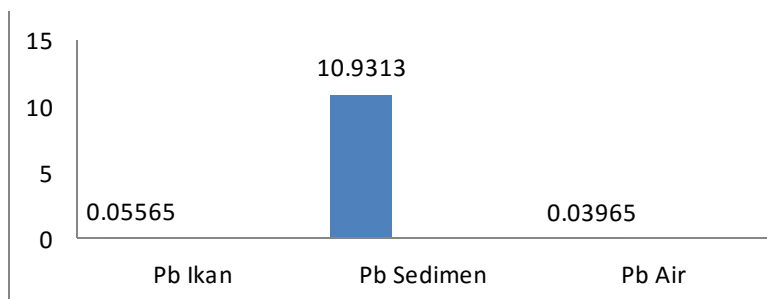


Gambar 16. Stasiun 4. Jembatan Tallo

## 5. Stasiun 5. Hutan Mangrove

### a. Timbal (Pb)

Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 5 yaitu lokasi di sekitar hutan mangrove dapat dilihat pada Gambar 17. Pada Gambar 17 menunjukkan kandungan timbal pada ikan sebesar 0.05565, timbal pada sedimen 10.9313 mg/kg, dan timbal pada air sebesar 0.03965 ppm.

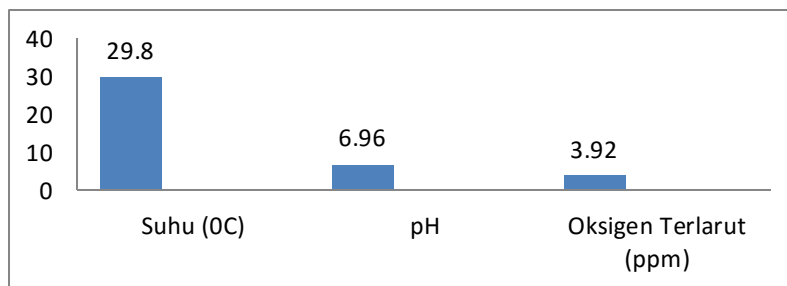


Gambar 17. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 5

Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan timbal air maksimum 0.05 ppm, timbal pada biota maksimum 0.008 ppm. Dengan demikian, kandungan timbal pada stasiun 5 khususnya pada biota ikan sudah melewati ambang maksimum yang dipersyaratkan yaitu sebesar 0.05565 dan lebih besar dari 0.008 mg/kg. Sedangkan untuk kandungan timbal pada air belum melebihi ambang maksimum yang dipersyaratkan sebesar 0.03965 dan yang dipersyaratkan maksimum 0.05 ppm.

### b. Kualitas Air

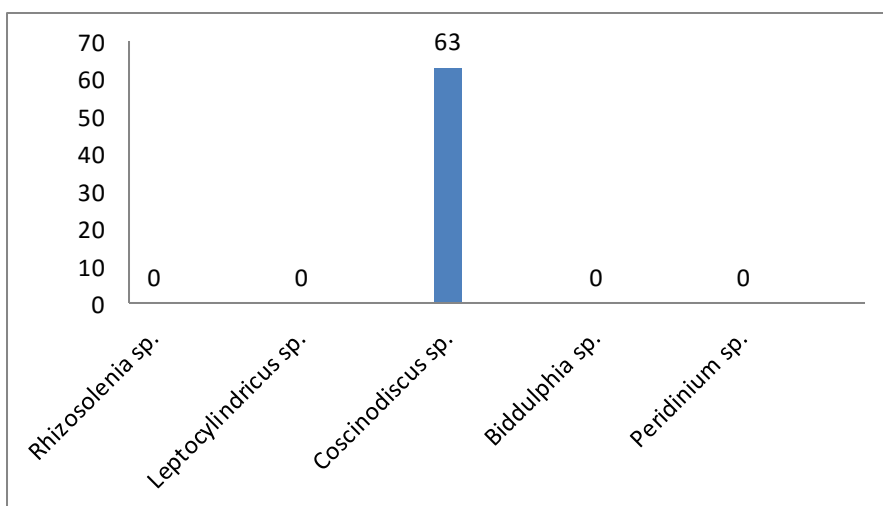
Kualitas air pada stasiun 5 yaitu lokasi di sekitar hutan mangrove dapat dilihat pada Gambar 14. Pada Gambar 18 menunjukkan rata-rata suhu air di lokasi pengamatan sebesar 29.8 °C, pH sebesar 6.96 dan oksigen terlarut 3.92 ppm. Kualitas air di lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa untuk suhu perairan masih berada pada kisaran yang disyaratkan, demikian pula dengan pH air masih rendah karena pH yang dipersyaratkan Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 adalah 7-8.5, selanjutnya, oksigen terlarut tergolong rendah untuk kebutuhan organisme hidup karena kurang dari 5 ppm.



Gambar 18. Kualitas Air pada Stasiun 5 Selama Pengamatan

#### c. Plankton

Pada Gambar 19 menunjukkan jenis fitoplankton yang mendominasi pada stasiun 5 yaitu daerah hutan mangrove yaitu *Coscinodiscus* sp.

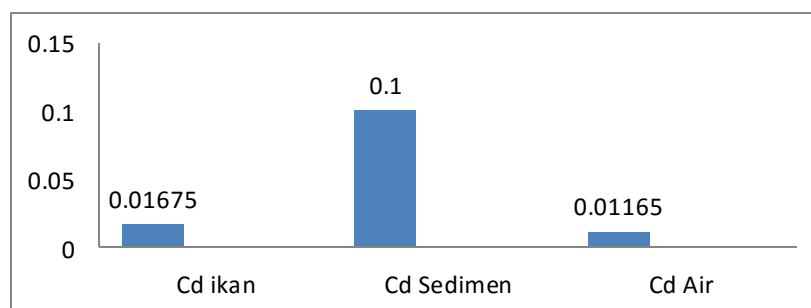


Gambar 19. Jenis Plankton pada Stasiun 5. Hutan Mangrove Sekitar Muara Sungai Tallo

#### 6. Stasiun 6. Muara Sungai Tallo

##### a. Kadmium (Cd)

Kandungan kadmium (Cd) di lokasi penelitian yaitu stasiun 6 berupa muara Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 20.

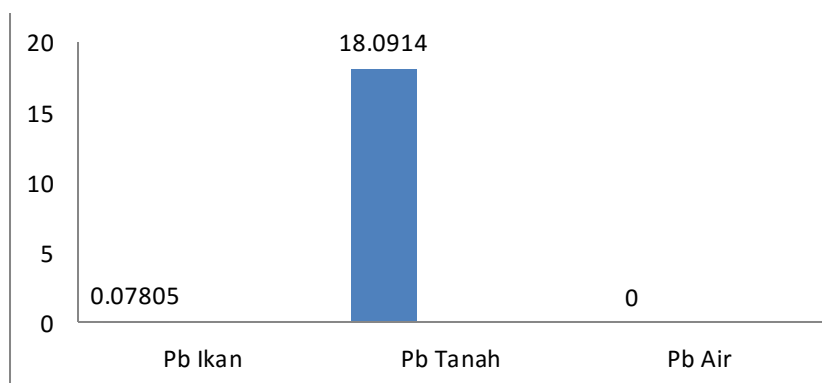


Gambar 20. Kandungan kadmium (Cd) Sampel Stasiun 6

Pada stasiun 20 menunjukkan kandungan kadmium pada ikan sebesar 0.01675, kadmium pada sedimen dibawah 0.1 mg/kg, dan kadmium pada air sebesar 0.01165 ppm. Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan kadmium maksimum untuk air laut adalah 0.01 ppm dan hal ini berarti kandungan kadmium air laut di stasiun 6 sudah memasuki ambang batas maksimum.

#### b. Timbal (Pb)

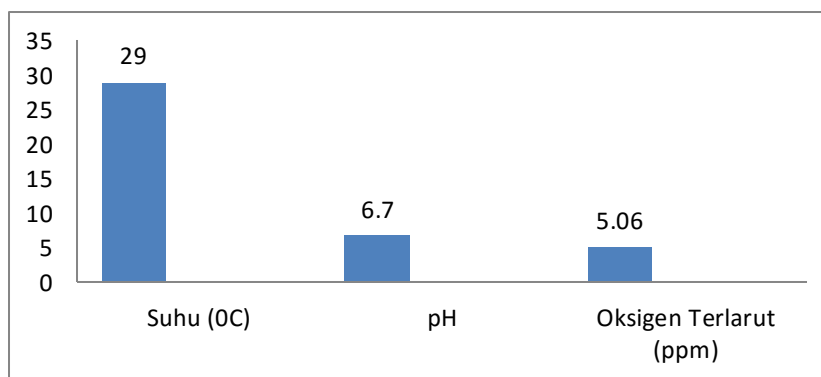
Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 6 selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 21. Pada Gambar 21 menunjukkan kandungan timbal ikan sebesar 0.07805 mg/kg, timbal sedimen sebesar 18.0914 dan timbal pada air tidak ditemukan. Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan timbal air maksimum 0.05 ppm, timbal pada biota maksimum 0.008 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan kandungan timbal air masih memenuhi persyaratan, tetapi kandungan timbal pada ikan telah melebihi ambang batas yang dipersyaratkan.



Gambar 21. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 6

#### c. Kualitas Air

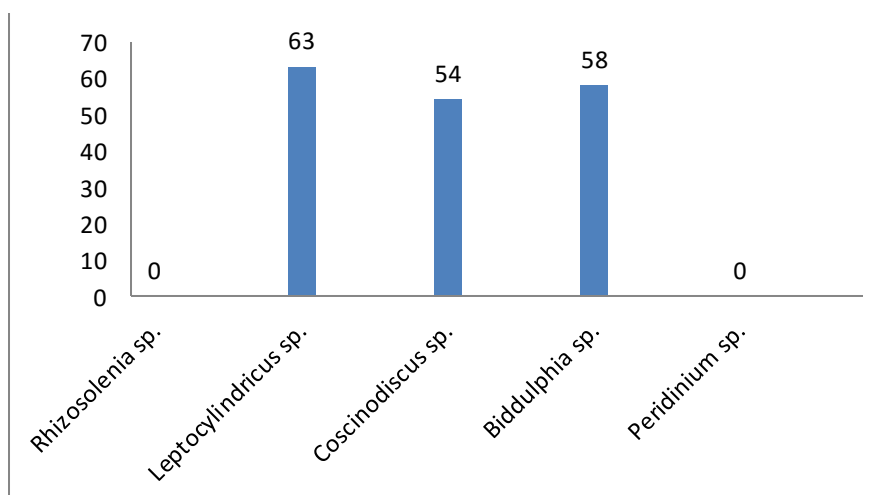
Kualitas air pada stasiun 6 yaitu Muara Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 22. Pada Gambar 22 menunjukkan nilai rata-rata suhu perairan sebesar 29°C, pH 6.7 dan oksigen terlarut 5.06. Dengan demikian kualitas air pada stasiun ini masih tergolong baik dan sesuai kebutuhan organisme perairan, kecuali pH sedikit agak masam karena masih dibawah 7.



Gambar 23. Kualitas Air pada Stasiun 6 Selama Pengamatan

#### d. Plankton

Pada stasiun 6 jenis fitoplankton didominasi oleh jenis *Leptocylindricus* sp., diikuti oleh jenis *Biddulphia* sp., dan jenis *Coscinodiscus* sp.

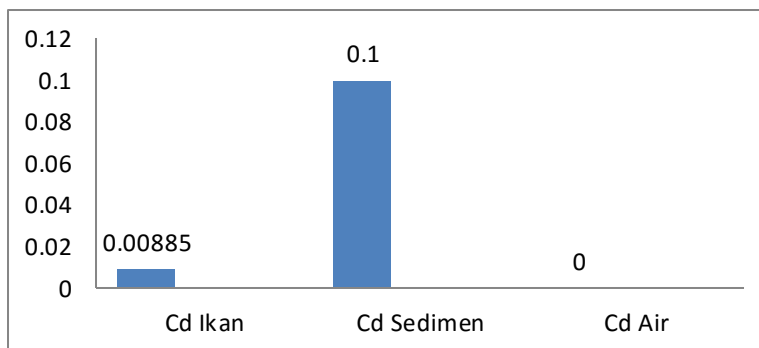


Gambar 24. Plankton pada Stasiun 6. Muara Sungai Tallo

### 7. Stasiun 7. Jembatan Kembar Sungguminasa

#### a. Kadmium (Cd)

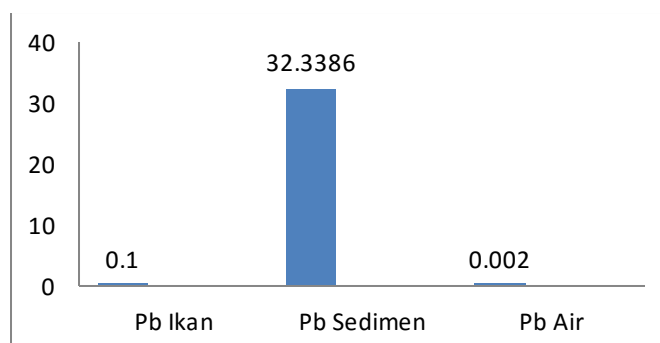
Kandungan kadmium (Cd) pada stasiun 7 yaitu Jembatan Kembar Sungguminasa kabupaten Gowa dapat dilihat pada Gambar 25. Pada Gambar 25 menunjukkan bahwa kandungan kadmium pada stasiun 7 khususnya kadmium ikan sebesar 0.00885 mg/kg, kadmium sedimen kurang dari 0.1 mg/kg dan kadmium air juga tidak ditemukan.



Gambar 25. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 7

#### b. Timbal (Pb)

Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 7 yaitu lokasi di Jembatan Kembar Sungguminasa Kabupaten Gowa dapat dilihat pada Gambar 26. Kandungan timbal (Pb) Sampel Stasiun 7 menunjukkan nilai timbal pada ikan sebesar 0.1 mg/kg, timbal pada sedimen sebesar 32.3386 mg/kg dan timbal air sebesar 0.002 ppm.



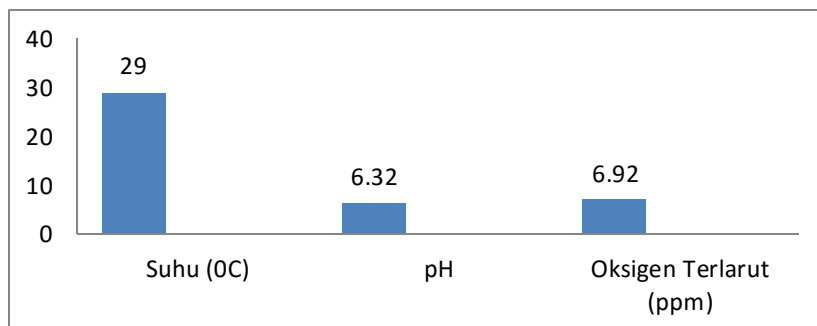
Gambar 26. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 7

Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan timbal air maksimum 0.05 ppm, timbal pada biota maksimum 0.008 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa untuk stasiun 7 yaitu Jembatan Kembar Sungguminasa Kabupaten Gowa kandungan timbal pada ikan sudah melebihi ambang batas yang dipersyaratkan, namun timbal air masih dalam batas yang belum membahayakan.

#### c. Kualitas Air

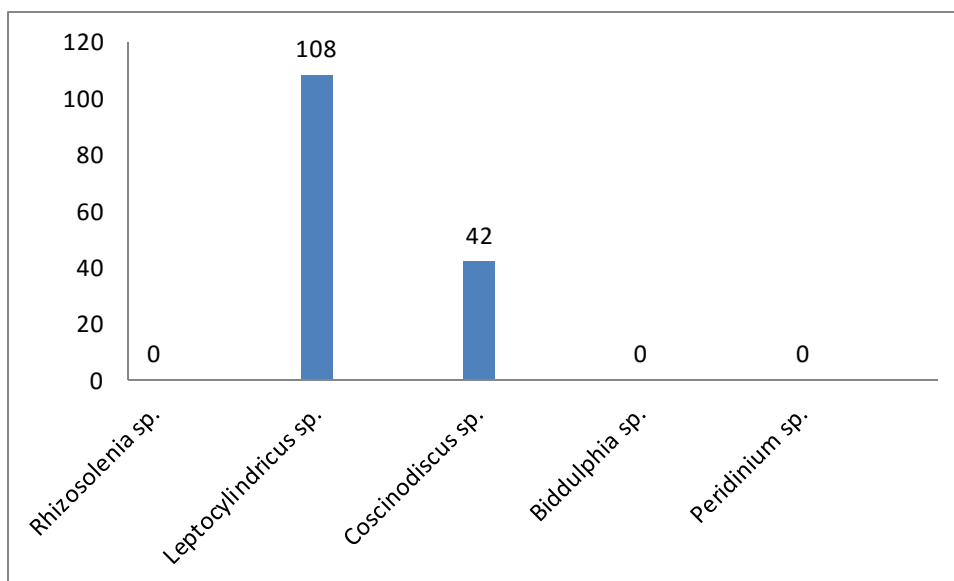
Kualitas air pada stasiun 7 yaitu Jembatan Kembar Sungguminasa Kabupaten Gowa dapat dilihat pada Gambar 27. Berdasarkan Gambar 20 menunjukkan nilai rata-rata suhu sebesar 29°C, pH air sebesar 6.32 dan oksigen terlarut sebesar 6.92 ppm. Dengan demikian dari ketiga parameter kualitas air tersebut, maka hanya nilai pH air yang belum memenuhi persyaratan karena masih dibawah 7.





Gambar 27. Kualitas Air pada Stasiun 7

d. Plankton

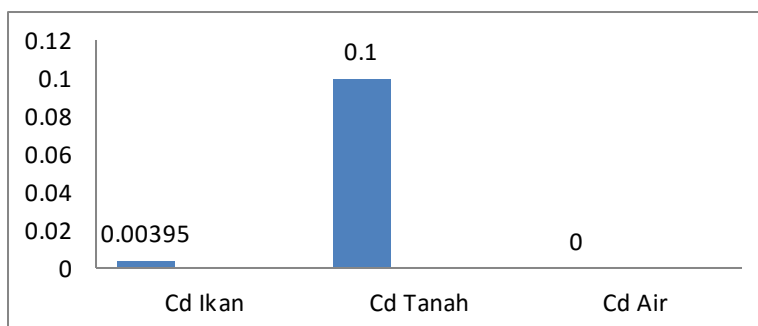


Gambar 28. Plankton pada Stasiun Jembatan Kembar Sungguminasa

8. Stasiun 8. Muara Sungai Jeneberang

a. Kadmium (Cd)

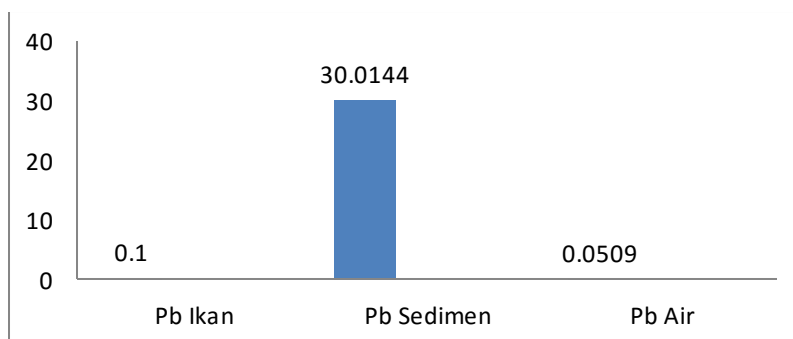
Kandungan kadmium pada stasiun 8 yaitu muara Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 29. Berdasarkan Gambar 29 menunjukkan nilai logam berat kadmium pada ikan sebesar 0.00395 mg/kg, kadmium sedimen sebesar kurang dari 0.1 mg/kg dan tidak ditemukan kadmium pada air.



Gambar 29. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 8

#### b. Timbal (Pb)

Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 8 yaitu sekitar muara Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 22. Pada Gambar 22 menunjukkan nilai kandungan timbal pada ikan sebesar 0.1 mg/kg, kandungan timbal sedimen sebesar 30.0144 mg/kg dan kandungan timbal air sebesar 0.0509 ppm.

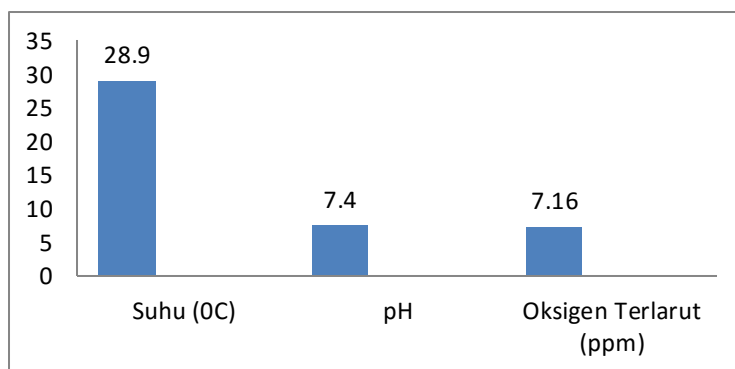


Gambar 30. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 8

Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan timbal air maksimum 0.05 ppm, timbal pada biota maksimum 0.008 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kandungan timbal biota ikan sudah berada diatas ambang batas yang dipersyaratkan yaitu 0.1 mg/kg jauh melampaui batas maksimum yaitu hanya 0.008 mg/kg. Demikian pula kandungan timbal pada air sudah berada pada ambang batas maksimum yaitu 0.05 ppm.

#### c. Kualitas Air

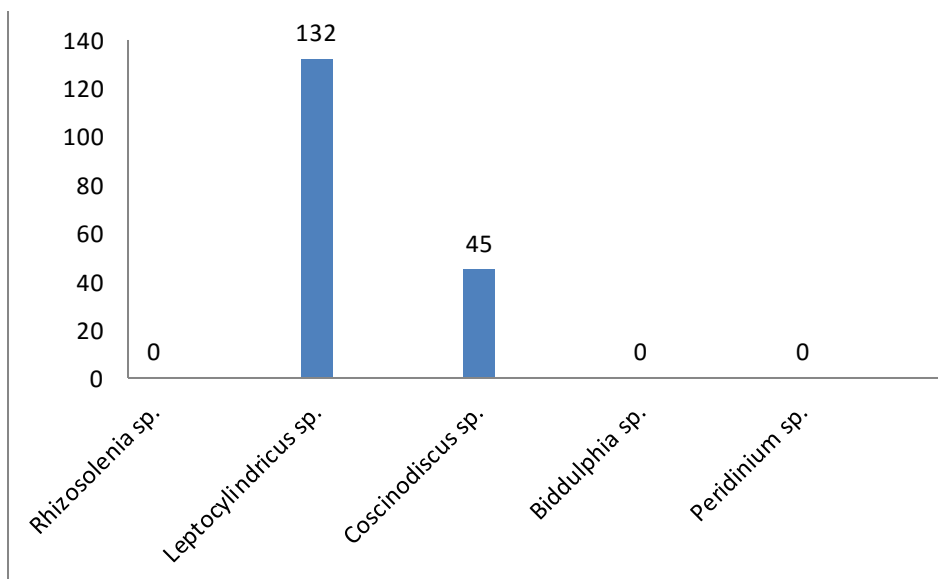
Kualitas air pada stasiun 8 yaitu Muara Sungai Tallo dapat dilihat pada Gambar 31. Pada Gambar 31 menunjukkan bahwa kualitas air di stasiun 8 yaitu muara Sungai Tallo pada parameter suhu yaitu 28.9°C, pH air sebesar 7.4, dan oksigen terlarut sebesar 7.16. dengan demikian semua parameter yang dimaksud masih berada pada kisaran yang dipersyaratkan untuk kehidupan organisme perairan.



Gambar 31. Kualitas Air Sampel pada Stasiun 8

#### d. Plankton

Pada Gambar 32 menunjukkan bahwa pada stasiun 8 yaitu lokasi Muara Sungai Jeneberang jenis fitoplankton didominasi oleh *Leptocylindricus* sp. dan jenis *Coscinodiscus* sp.

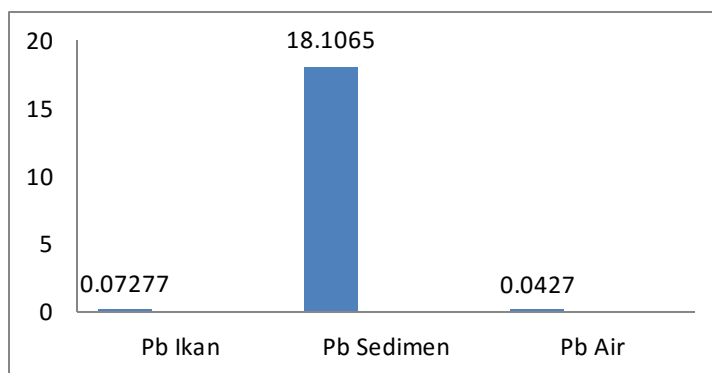


Gambar 32. Plankton pada Stasiun Muara Sungai Jeneberang

#### 9. Stasiun 9. Pelabuhan Soekarno/Pelabuhan Paotere

##### a. Timbal (Pb)

Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 9 yaitu di sekitar Pelabuhan Paotere/Soekarno Hatta dapat dilihat pada Gambar 33. Pada Gambar 33 menunjukkan kandungan logam berat timbal (Pb) pada ikan sebesar 0.07277 mg/kg, kandungan timbal sedimen sebesar 18.1065 dan kandungan timbal air sebesar 0.0427 ppm.

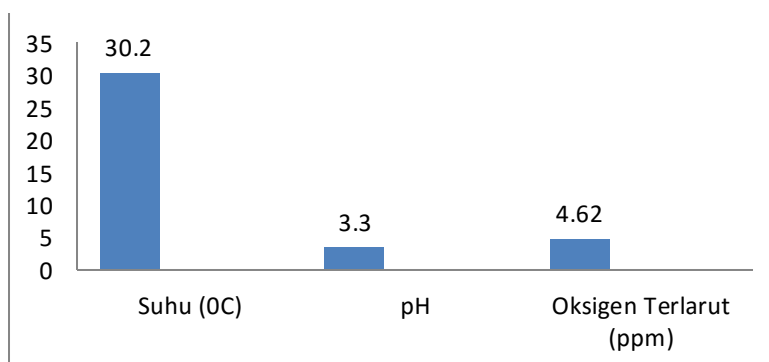


Gambar 33. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 9

Menurut Kepmen Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kandungan timbal air maksimum 0.05 ppm, timbal pada biota maksimum 0.008 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kandungan timbal pada air masih berada dibawah ambang batas maksimum yang dipersyaratkan, tetapi kandungan timbal ikan jauh melampaui batas maksimum yang dipersyaratkan.

#### b. Kualitas Air

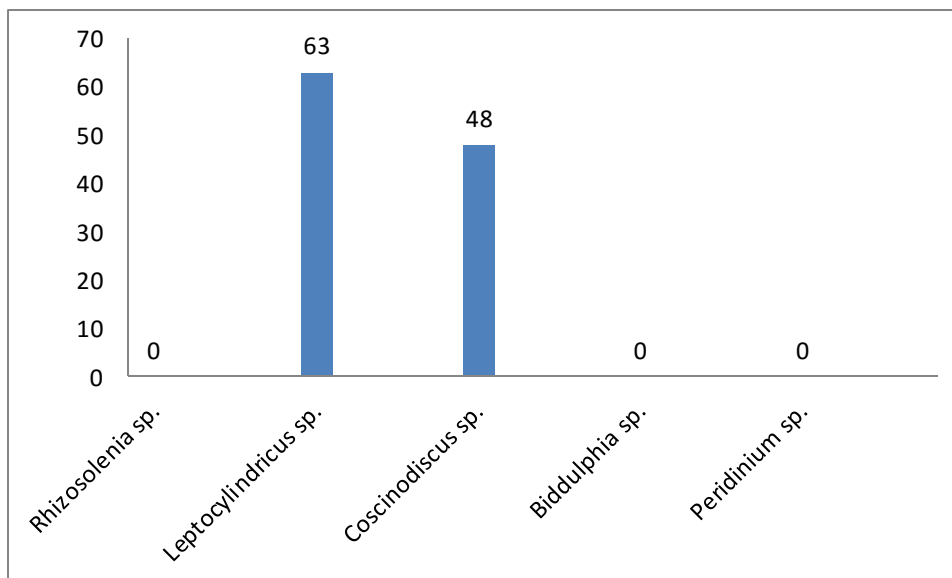
Kualitas air pada stasiun 9 yaitu lokasi yang berada di sekitar muara Sungai Tallo menunjukkan nilai rata-rata suhu sebesar 30.2°C, pH sebesar 3.3, dan oksigen terlarut sebesar 4.62 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa untuk parameter suhu sudah memenuhi persyaratan yang dikehendaki organisme perairan, tetapi nilai pH bersifat asam dan belum memenuhi persyaratan yang diharapkan organisme perairan. Demikian pula dengan oksigen terlarut masih tergolong rendah karena dibawah 5 ppm.



Gambar 34. Kualitas Air Sampel pada Stasiun 9

#### c. Plankton

Pada Gambar 35 menunjukkan bahwa pada stasiun 9 yaitu lokasi Muara Sungai Jeneberang jenis fitoplankton didominasi oleh *Leptocylindricus* sp. dan jenis *Coscinodiscus* sp.

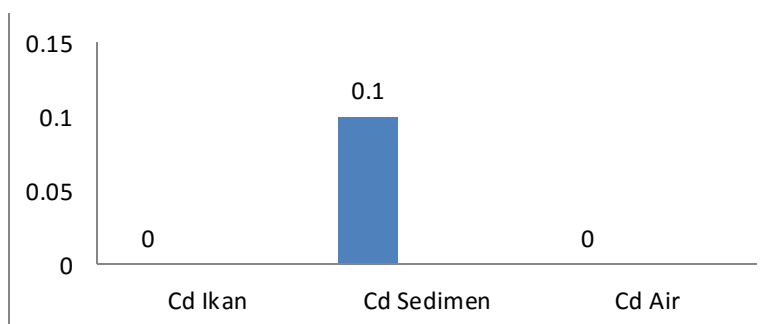


Gambar 35. Plankton Lokasi Stasiun 9

#### 10. Stasiun 10. Pantai Losari/Tanjung Bayang

##### a. Kadmium (Cd)

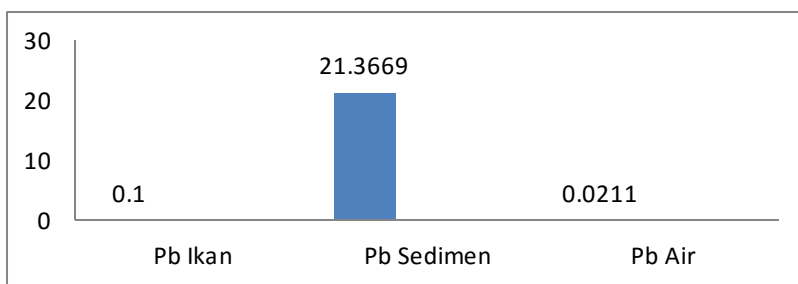
Kandungan kadmium stasiun 10 yang merupakan lokasi di sekitar Tanjung Bayang (Pantai Losari) dapat dilihat pada Gambar 36. Berdasarkan Gambar 36 menunjukkan kandungan logam berat kadmium pada ikan tidak ditemukan, kandungan kadmium sedimen berada dibawah nilai 0.1 mg/kg, demikian pula kadmium air tidak ditemukan.



Gambar 26. Kandungan Kadmium (Cd) Sampel Stasiun 10

##### b. Timbal (Pb)

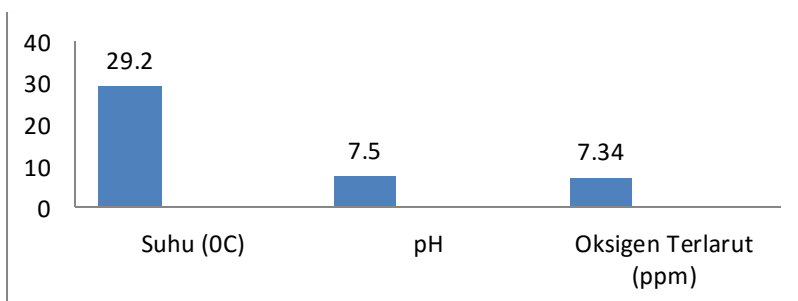
Kandungan timbal (Pb) pada stasiun 10 yaitu sekitar Tanjung Bayang (Pantai Losasi) dapat dilihat pada Gambar 37. Pada Gambar 37 menunjukkan timbal pada ikan sebesar 0.1 mg/kg, timbal sedimen sebesar 21.3669 mg/kg dan timbal air sebesar 0.0211 ppm.



Gambar 27. Kandungan Timbal (Pb) Sampel Stasiun 10

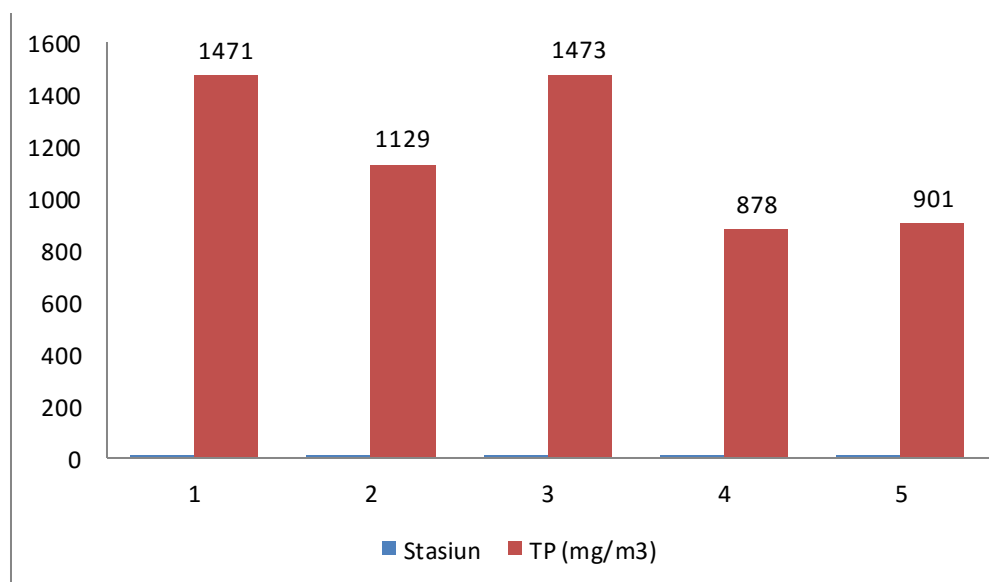
#### c. Kualitas Air

Kandungan kualitas air pada stasiun 10 yaitu lokasi di sekitar Tanjung Bayang (Pantai Losari) menunjukkan nilai suhu rata-rata sebesar 29.2°C, pH air sebesar 7.5 dan oksigen terlarut sebesar 7.34 ppm. Semua nilai parameter kualitas air ini masih berada pada kisaran yang dipersyaratkan bagi kehidupan organisme.



Gambar 38. Kualitas Air Sampel pada Stasiun 10

5.2. Dampak *eutropikasi* terhadap konsentrasi logam Timbal (Pb) dan Cd dalam mencemari air, sedimen dan ikan di pesisir pantai Kota Makassar.



## **BAB 5. KESIMPULAN**

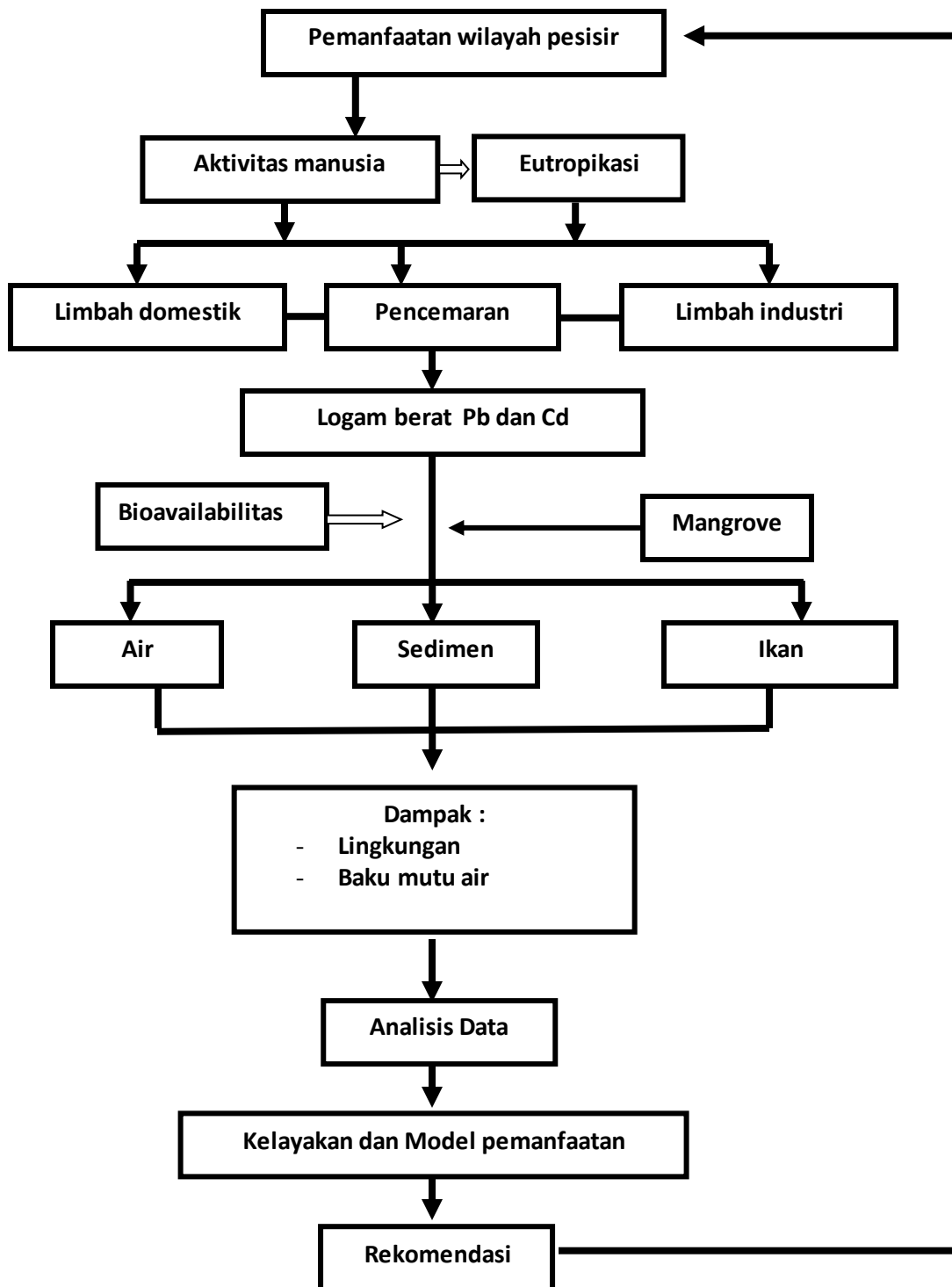
Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa terkait dengan pencemaran di kedua sungai besar yang mempengaruhi kualitas air di Pantai Losari yaitu Sungai Jeneberang yang terletak di Bagian Selatan Kota Makassar, maka pencemaran kadmium belum membahayakan baik pada air, sedimen maupun pada organisme ikan, sedangkan pada kandungan Pb sudah tahap yang membahayakan. Selanjutnya, untuk Sungai Tallo baik kadmium maupun Pb sudah berada pada ambang yang membahayakan, baik terhadap air, sedimen maupun organisme ikan. Untuk proses eutrofikasi menunjukkan kedua sungai ini sudah mengalami eutrofikasi yang tinggi. Terkait kualitas air pada kedua sungai yang diteliti, maka kualitas air masih dalam batas yang disarankan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). Kota Makassar. 2013. Makassar Dalam Angka 2013. Kerjasama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Badan Pusat Statistik Kota Makassar.
- Connell, D.W., dan Miller, G.J. 1985. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran,
- Connell, D.W., and G.J. Miller. 1995. *Chemistry ands Ecotoxicology of Pollution*. A Wiley-Interscience Publication. Brisbane, Australia.
- Dahuri. H.R., J. Rais., S.S. Ginting dan M.J. Sitepu. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pustaka teknologi dan Informasi. PT. Pradnya Paramita Jakarta, 305 hal.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia, Jakarta
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Bogor. 190 hal
- Fitriah, A. 2003. *Korelasi Antara Kandungan Logam Cd dan Pb pada Air dan Sedimen Terhadap Kerang Macia sp.* di Perairan Teluk Balikpapan. 89 hal
- Hamidah. 1980. *Pengaruh Logam Berat Dalam Lingkungan Laut*. Dalam Oceana IX No. 1.
- Hamzah. 2007. Model Pengelolaan Pencemaran Perairan Pesisirbagi Keberlanjutan perikanan dan Wisatapantai Kota Makassar. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidakditerbitkan).
- Klerk, P.J., and S. Levinton. 1990. *Effect of Heavy Metal in Polluted Aquatic Ecosystem*, Persamon Press. New York. P.41-63.
- Lessy, M.D. 2006. *Distribusi Kuantitatif Logam berat Pb Dalam Air, Sedimen dan Lamun Enhalus acoroides di Perairan Pesisir Kota Ternate Maluku Utara*. Tesis. Program pascasarjana Universitas hasanuddin. Makassar
- Nowierski, M., G. Dixon, & U. Borgman, 2002. Effect of water source on metal bioavailability and toxicity from field collected sediments. Proceeding SETAC, Salt Lake City 16-20 November 2002
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta, jakarta
- Sanusi, H.S. 1982. *Akumulasi Logam berat Hg dan Cd pada Tubuh Ikan bandeng (Chanos chanos Forskal)*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setiawan, H. 2014. Pencemaran Logam berat di Perairan Pesisir Kota Makassar dan Upaya Penanggulangannya. Info Teknis Eboni Vol. 11 No. 1 Mei 2014, 1-13.
- Stecko, J.R.P and L.I. Bendell-Young. 2000. Uptake of 109 Cd from sediments by the bivalves *Macoma Balthica* and *Protothaca staminea*. *Aquatic Toxicology* 47 : 147 – 159.



- Sundaray, S. K., B. B. Nayak, S. Lina, and D. Bhatta. 2011. Geochemical speciation and risk assessment of heavy metals in the river estuarine sediments—A case study: Mahanadi basin, India. *Journal of Hazardous Materials* 186 : 1837–1846
- Supriharyono. 1984. *Tropical Marine Pollution*. Departement of Zoology. Universitas of New Castle
- Suriadi. 2003. *Sebaran Sedimen Dasar di Perairan Anantara Pulau Halmahera, Pulau Ternate dan Pulau Tidore*. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Seel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka utama, Jakarta
- Yuniarti, E. 2003. *Pola Penyebaran Logam Berat Timbal (Pb) di perairan Teluk Balikpapan*. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian



**Lampiran 2.** Dukungan sarana dan prasarana penelitian

<b>No</b>	<b>Nama Alat dan Bahan</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Keterangan</b>
1	Mikroskop, plankton net	Baik	Lab Biologi UNM, Lab Air Politani Negeri Pangkep.
2	Alat ukur salinitas, pH, Oksigen, suhuda dan Ukuran sedimen	Baik	Lab Air Politani Negeri Pangkep, alat diperoleh dengan cara sewa alat sedangkan sampel sedimen dengan cara membawa sampel ke lab dan dianalisis di lab tersebut.
3	Alat ukur Pb dan Cd	Baik	Lab Mikrobiologi Balai Besar Riset Air Payau Maros
4	Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	Baik	Lab Mikrobiologi Politani Pangkep, Lab Biologi UNM

**Lampiran 3.** Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Asal Instansi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Prof. Dr. Patang, S.Pi.,M.Si/0013106902	Universitas Negeri Makassar	Agribisnis Perikanan	35	Merencanakan, mengkoordinir tim, mengumpulkan data, mengolah data, analisis data, perizinan, penyediaan alat dan bahan penelitian
2	Dr. Subari Yanto, M.Si/0027076505	Universitas Negeri Makassar	Pengelolaan Pesisir	25	Membantu peneliti utama dalam menyediakan alat dan bahan, pengumpulan, pengolahan dan analisis data
3	Dr. Andi Haryanti Rukka, S.Pi., M.Si	Universitas Tadulako	Manajemen Sumber Daya Perikanan	15	Pengolahan dan analisis data

## Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim peneliti

### A. Identitas Diri Ketua Tim Peneliti

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Profesor
4	NIP	196910132000031001
5	NIDN	0013106902
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Mandai Ujung Pandang, 13-10-1969
7.	E-mail	<a href="mailto:patangdr@yahoo.co.id">patangdr@yahoo.co.id</a> dan <a href="mailto:drpatangunm@gmail.com">drpatangunm@gmail.com</a>
8.	Nomor Tlp/HP	0811442554/085298370004
9	Alamat Kantor	Kampus UNM Parangtambung Jl. Daeng Tata Raya Fakultas Teknik UNM
10	Nomor Telpon/Faks	(0411) 864935-861507/(0411) 861507
12	Lulusan yang telah dihasilkan	D3= 155 orang S1 = 7 orang S2 = 5 orang S3 = -
13	Mata kuliah yang diampuh	1. Pengantar Ilmu Perikanan
		2. Agroklimatologi
		3. Oceanografi
		4. Konservasi perairan
		5. Pengelolaan Wilayah Pesisir
		6. Kualitas air
		7. Toksikologi dan Keamanan Pangan
		8. Metode Penelitian
		9. Statistik

### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Univ.Cokroaminoto	Unhas	Unhas
Bidang Ilmu	Perikanan	Agribisnis	Pertanian

Tahun Masuk-Lulus	1993-1996	1997-1999	1999-2007
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh penambahan berbagai dosis kapur dalam meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang windu	Prospek pemasaran ikan teri kering di Kabupaten Bone	Analisis pembantuan tokolan udang windu dalam meningkatkan produksi udang windu di Sulawesi Selatan
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. Rahim hade, MS 2. Ir. Jalil Saleng	1. Prof. Dr. Ir. Rajuddin Syam M.Sc 2. Dr. H.M. Djabir Hamzah	1. Prof. Dr.Ir Rajuddin, Syam, M.Sc 2. Prof. Dr. Ir. Ahmad Ramadan Siregar, MS 3. Dr. Ir. Syamsu Alam, MS

### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Buku, Skripsi, Tesis, maupun disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jt Rp.)
1	2010	Analisis segmentasi dan pangsa pasar tokolan udang windu ( <i>Penaeus monodon</i> Fabr.) dalam meningkatkan pendapatan pengusaha pembantuan di Sulawesi Selatan	I-Mhere Politani	30
2	2009	Kajian potensi dan prospek perikanan dalam mengidentifikasi kemungkinan pembudidayaan rumput laut berdasarkan pendekatan valuasi ekonomi dan bio ekonomi Kabupaten Pangkep	Stranas:Dikti	79

3.	2009	Analisis penerapan model dan strategi pengoperasian purse seine dalam meningkatkan jenis dan hasil tangkapan ikan pelagis di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan	Mandiri	2,5
4.	2010	Komposisi spesies, pola sebaran dan kerapatan tegakan vegetasi padang lamun ( <i>Seagrass Beds.</i> ) di pesisir pantai Kabupaten Pangkep	Mandiri	2,5
5.	2011	Analisis strategis pengelolaan hutan mangrove (Kasus di Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai)	Mandiri	2,5
6.	2009	Analisis uji tantang benur windu ( <i>Penaeus monodon</i> Fabricius) yang telah diberi perlakuan probiotik dan antibiotik dengan dosis berbeda	Hibah Bersaing	45
7.	2012	Pengaruh sifat fisik dan kimia tanah terhadap komunitas hutan mangrove (kasus di Kabupaten Sinjai)	Mandiri	2,5
8.	2012	Strategi pengembangan rumput laut ( <i>kappaphycus alvarezii</i> ) di Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep	Mandiri	2,5

#### D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jt Rp.)
1	2009	Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) : Petani Rumput Laut di Kabupaten Pangkep	Dikti	45
2	2010	Penerapan system dan saluran pemasaran terpadu dalam usaha meningkatkan pendapatan	DIPA Politani	3



		petani udang windu dan ikan bandeng di Kabupaten Pangkep		
--	--	--	--	--

#### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor Tahun	Nama Jurnal
1.	Analisis penerapan model dan strategi pengoperasian purse seine dalam meningkatkan jenis dan hasil tangkapan ikan pelagis di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan	Vol 2 Np. 1 Edisi April 2010 ISSN : 2085-6482	Jurnal agribisnis kemandirian.
2.	Komposisi spesies, pola sebaran dan kerapatan tegakan vegetasi padang lamun ( <i>Seagrass Beds.</i> ) di pesisir pantai Kabupaten Pangkep	Vol. 1 No. 2 Edisi Juli-Desember 2010, ISSN : 2086-7530	LP2M Stitek Balik Diwa Makassar
3.	Analisis penerapan variabel segmentasi dalam usaha pembantuan tokolan udang windu ( <i>Penaeus monodon</i> Fabricius) di Kabupaten Maros	Volume 11 No.2 Edisi Agustus 2012 ISSN : 1412-4173	Jurnal Ilmiah : Bumi Kita, Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Sumberdaya Alam. Pusat Studi Lingkungan (PSL), Universitas Muhammadiyah Pare-pare.
4.	Analisis strategis pengelolaan hutan mangrove (Kasus di Desa Tongke-Tongke	Volume 8 No.2 Desember 2012.	Jurnal Agrisistem Seri

	Kabupaten Sinjai)	ISSN: 2089-0036.	Sosek dan Penyuluhan, Diterbitkan oleh Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat : Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa Sulawesi Selatan.
5.	Analisis ujiantang benur windu ( <i>Penaeus monodon</i> Fabricius) yang telah diberi perlakuan probiotik dan antibiotik dengan dosis berbeda	Vo. 1. No. 1 Agustus 2012	Jurnal Ilmiah Agrokompleks “Galung”. diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, ISSN : 2302-4178
6.	Pengaruh berbagai metode budidaya dalam meningkatkan produksi rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Kasus di Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep)	Volume 2 No. 2 Mei 2013 ISSN : 2302-4178	Jurnal Galung Tropika. diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan

			Universitas Muhammadiyah Pare-Pare
7.	Pengaruh sifat fisik dan kimia tanah terhadap komunitas hutan mangrove (kasus di Kabupaten Sinjai)	Volume 2 No.3 September 2013 ISSN : 2302-4178	Jurnal galung Tropika, diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare (FAPETRIK UMPAR)
8.	Strategi pengembangan rumput laut ( <i>kappaphycus alvarezii</i> ) di Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep	Volume 3 No.1 Januari 2014 ISSN : 2302-4178 diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare	Jurnal Galung Tropika, diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare
9.	Strategi Pengelolaan Perikanan (Kasus Wilayah Kepulauan Pangkep)	Volume 9 No.2 Desember 2013. ISSN: 2089-0036.	Jurnal Agorisistem Seri Sosek dan Penyuluhan. Diterbitkan oleh

			Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat : Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa Sulawesi Selatan.
10.	Use of antibiotic and probiotic controlling water quality, growth and survival of shrimp larvae <i>Penaeus monodon</i> Fabricius	Jurnal Internasional (Vol. 16, No. (2) : 2014 : 241-245	Index copus) : Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc. © Global Science Publications ISSN-0972-3005 : masuk kategori Q:4; SJR : 0,134, H Index : 10

**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

**G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Dasar-dasar budidaya ikan air payau	2012	159	Badan Penerbit UNM
2.	Dasar-dasar penanganan hasil perikanan	2013	-	Badan penerbit Edukasi mitra Grafika
3.	Metodologi penelitian	2013	-	Badan penerbit Edukasi mitra Grafika
4.	Dasar-dasar agroklimatologi	2014	198	Badan penerbit UNM
5.	Sistem Manajemen keamanan pangan dan implementasi quality system serta pengendalian cemaran	2015	401	Badan penerbit UNM
6.	Manajemen terpadu sistem pengelolaan budidaya perairan tawar	2016	187	Badan penerbit UNM

**H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial lainnya Yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

**J. Penghargaan yang pernah diraih dalam 10 tahun terakhir dari Pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
1.	Dosen terbaik tingkat jurusan pada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep	Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep	2009

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi ini.

Makassar, 17 Nop 2018  
Pengusul,

Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si  
NIP. 196910132000031001

## Biodata AnggotaTim Peneliti

### A. Identitas Diri Anggota Tim

1	Nama Lengkap	Dr. Subari Yanto, M.Si
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	196507271994031002
5	NIDN	0027076505
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Wotu, 7-Juli-1965
7.	E-mail	<a href="mailto:patangdr@yahoo.co.id">patangdr@yahoo.co.id</a> dan <a href="mailto:drpatangunm@gmail.com">drpatangunm@gmail.com</a>
8.	Nomor Tlp/HP	081343786057
9	Alamat Kantor	Kampus UNM Parangtambung Jl. Daeng Tata Raya Fakultas Teknik UNM
10	Nomor Telpon/Faks	(0411) 864935-861507/(0411) 861507
12	Lulusan yang telah dihasilkan	D3= 98 orang S1 = 130 orang S2 = 5 orangS3 = -
13	Mata kuliah yang diampuh	1. Pengelolaan limbah
		2. Toksikologi dan Keamanan Pangan
		3. Sistem Informasi Manajemen
		4. Agroklimatologi
		5. Pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan

### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Ujung Pandang	Universitas Gadjah Mada	Universitas Brawijaya
Bidang Ilmu	PPKN	Ketahanan Nasional	Lingkungan Pesisir dan Lautan
Tahun Masuk-Lulus	1984-1989	1996-1999	2006-2009
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Peranan Mahasiswa	Partisipasi	Penataan Kota dan

	dalam Bela Negara	Mahasiswa dalam Pembelaan Negara	pengaruhnya Terhadap Ekosistem dan Pendapatan Komunitas Lokal
Nama Pembimbing/Promotor	1. Prof. Drs.H. Djayalangkara 2. Drs. H. Harisa M.Ali, M.Pd.	1. Drs.H. Armaidi Armawy, M.Si. 2. Dr. Kodiran, M.Si.	1. Prof. Dr.Ir Soemarno, MS. 2. Dr. Kliwon Hidayat M.S 3. Dr. Imam Hanafie, MS

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir (Buku, Skripsi, Tesis, maupun disertasi)**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jt Rp.)
1	2010	Ketahanan Wilayah Pesisir Kota Makassar	Mandiri	50
2	2009	Pengembangan wilayah Sungai Bajo di Kab Luwu	Mandiri	40

**D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jt Rp.)
1	2009	Pembinaan Mental Remaja Masjid Bara-Baraya Kota Makassar	Mandiri	15
2	2010	Pelatihan shalat Jenasah Kota Palopo	Mandiri	24



**E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor Tahun	Nama Jurnal
1.	Dampak Penataan Kota Terhadap Keberlanjutan Ekosistem Pantai	Agriteks Malang	Jurnal agribisnis
2.			

**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

**G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Dasar-dasar budidaya ikan air payau	2012	159	Badan Penerbit UNM
2.	Dasar-dasar penanganan hasil perikanan	2013	-	Badan penerbit Edukasi mitra Grafika

**H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun**

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial lainnya  Yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

**J. Penghargaan yang pernah diraih dalam 10 Tahun terakhir (dari Pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)**

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
1.	Dosen terbaik tingkat jurusan pada FIS UNM	UNM	2009

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi ini.

Makassar, 17 Nop 2018  
Pengusul,

Dr. Subariyanto, M.Si  
NIP. 196507271994031002

## Biodata Anggota Tim Peneliti

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Andi Heryanti Rukka, S.Pi M.Si
2	Jabatan fungsional	Asisten Ahli
3	Jabatan struktural	-
4	NIP	19750720 200812 2 001
5	NIDN	0020077511
6	Tempat Tanggal Lahir	Selayar, 20 Juli 1975
7	Alamat Rumah	BTN. Palu Permai B1 No.5 Palu, Sulawesi Tengah
8	Nomor Telepon	0451-462362
9	Nomor HP	0813 1589 3252
10	Alamat Kantor	Kampus BumiTadulakoTondo, Palu, Sulawesi Tengah
11	Nomor Telepon	0451-429738
12	Alamat e-Mail	<a href="mailto:sonnymanggasi@gmail.com">sonnymanggasi@gmail.com</a>
13	Mata Kuliah yang diampu	Pengantar Ilmu Pertanian
		Pengantar Oceanografi
		Pencemaran Perairan
		Teknologi Budidaya Perairan Payau
		Pakan alami

## B. Riwayat Pendidikan

1 Program	D3	S-1	S-2
2 Nama PT	UNHAS	UNHAS	IPB
3 Bidang Ilmu	Budidaya perairan	Budidaya Perairan	Teknologi Kelautan
4 Tahun Masuk	1993	2000	2004
5 Tahun Lulus	1996	2002	2007
6 Judul Skripsi/ Tesis/ Disertasi	Teknik Budidaya Rotifera ( <i>Brachionus plicatilis</i> ) sebagai Pakan Alami Larva Bandeng ( <i>Chanos chanos sp</i> )	Pengaruh Nematoda ( <i>Panagrellus redivivus</i> ) terhadap Sintasan Larva Ikan Koi ( <i>Cyprinus Carpio</i> )	Teknologi Penangkapan Pilihan untuk Ikan Cakalang di Perairan Selayar Prov.SulSel
7.Nama Pembimbing/ Promotor	Ir.Andi Asdar Jaya,M.Si	Dr.Ir.Ade Rosmana,DEA	Ir.Sugeng HariWisudo, M.Si

Palu, 5 Juni 2017  
Pengusul,



(Dr. Andi Heryanti Rukka, S.Pi M.Si)